INNERARTLICHE PRÄGUNG VON TAUBEN AUF EIN FARBMERKMAL

Heinrich Peter Sander

MÜNCHEN 1978

1979

Aus dem Institut für Tierzucht und Tierhygiene
Lehrstuhl für Tierzucht
des Fachbereichs Tiermedizin der Universität
München
Vorstand: Prof. Dr. H. Kräußlich
Arbeit angefertigt unter Leitung von
Prof. Dr. Dr. H. H. Sambraus

INNERARTLICHE PRÄGUNG VON TAUBEN AUF EIN FARBMERKMAL

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
des Fachbereichs Tiermedizin
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Heinrich Peter Sander
aus
Köln

München 1978

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Tiermedizin
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. H. Kräußlich
Referent: Prof. Dr. Dr. H.H. Sambraus
Korreferent: Prof. Dr. Dr. F. Bakels

Tag der Promotion: 23. Februar 1979

Meinen Eltern gewidmet

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	EINLEITUNG	1
2.	LITERATUR	2
2.1.	Allgemeines zum Prägungsbegriff	2
2.2.	Sensible Phase	4
2.2.1.	Säugetiere	4
2.2.2.	Vögel	4
2.2.2.1.	Nestflüchter	5
2.2.2.2.	Nesthocker	5
2.2.2.3.	Tauben	6
2.3.	Irreversibilität	8
2.3.1.	Säugetiere	9
2.3.2.	Vögel	9
2.3.2.1.	Nestflüchter	10
2.3.2.2.	Nesthocker	11
2.4.	"Individuelle" Merkmale und die Bedeutung der Farbe des Prägungsobjektes	11
2.4.1.	Säugetiere	12
2.4.2.	Vögel	13
2.4.2.1.	Nestflüchter	13
2.4.2.2.	Nesthocker	15
2.4.2.3.	Tauben	16
2.5.	Einfluß der (Adoptiv-)Eltern und/oder der Geschwister auf den Prägungserfolg	17
2.5.1.	Säugetiere	17
2.5.2.	Vögel	17
2.5.2.1.	Nestflüchter	17
2.5.2.2.	Nesthocker	18
2.5.2.3.	Tauben	18

Seite

2.6.	Geschlechtsspezifische Unterschiede	19
2.6.1.	Säugetiere	19
2.6.2.	Vögel	20
2.6.2.1.	Nestflüchter	20
2.6.2.2.	Nesthocker	20
2.6.2.3.	Tauben	21
3.	ALLGEMEINE AUSFÜHRUNGEN ZUM FORTPFLANZUNGSVERHALTEN UND DIE KONSEQUENZEN FÜR DIE TAUBENHALTUNG	24
3.1.	Einführung	24
3.2.	Paarbildung	24
3.3.	Begattung	27
3.4.	Nestbau	30
3.5.	Treiben oder "Auf Eier picken"	30
3.6.	Brut und Aufzucht der Jungen	31
3.7.	Verschiedene Adoptionsmethoden	33
3.7.1.	Unterschieben von Gelegen	34
3.7.2.	Unterschieben von Jungtieren	34
4.	EIGENE UNTERSUCHUNGEN	35
4.1.	Material	35
4.1.1.	Versuchsanlage	35
4.1.2.	Aufzucht der Versuchstiere	38
4.1.3.	Haltung	39
4.1.3.1.	Fütterung und Tränkwasser	39
4.1.3.2.	Hygiene	41
4.1.3.3.	Unterbringung der Versuchstiere ab Dezember 1977	42
4.1.4.	Kennzeichnung der Versuchstiere	43
4.2.	Versuche	45
4.2.1.	Allgemeines	45
4.2.2.	Prüfung des Einzeltieres im Zweifach-Wahlversuch	45
4.2.2.1.	Methodik	45
4.2.2.2.	Ergebnisse	47

Seite

4.2.3.	Freie Paarbildung in einer Gruppe	50
4.2.3.1.	Methodik	50
4.2.3.2.	Ergebnisse	51
4.2.4.	Prüfung auf Irreversibilität	52
4.2.4.1.	Methodik	52
4.2.4.2.a)	Beobachtungen bei der Zwangsverpaarung	53
4.2.4.2.b)	Ergebnis der freien Paarbildung	54
4.2.5.	Auswahlversuch mit andersfarbigem Rassegenossen und gleichfarbigem Tier einer anderen Rasse als Wahlpartner	58
4.2.5.1.	Methodik	58
4.2.5.2.	Ergebnisse	58
5.	DISKUSSION	61
6.	ZUSAMMENFASSUNG	69
7.	SUMMARY	71
8.	LITERATURVERZEICHNIS	73

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535722_0008

1. Einleitung

LORENZ stellte 1935 in einer grundlegenden Publikation heraus, daß Prägung nur auf überindividuelle, artkennzeichnende Merkmale stattfindet. Das bedeutet, daß nicht nur auf eine artfremde Amme oder ein entsprechendes Kontaktindividuum, sondern auf deren ganze Spezies geprägt wird. LORENZ vermutete sogar, daß der frühere Elternkumpan als "Gatte" nicht in Erwägung käme.

Zufallsbeobachtungen lassen es jedoch fraglich erscheinen, ob dies allgemein gültig ist. Man kennt zum Beispiel Partnerbevorzugungen bei Säugern und bei Vögeln, die sich nicht durch allgemeine Schlüsselreize erklären lassen. Ob es sich dabei um sexuelle Prägungen oder nur um prägungsähnliche Vorgänge handelt, blieb bisher unklar. Viele Autoren umgehen diese Frage, indem sie von Präferenzen sprechen. In der vorliegenden Arbeit sollte überprüft werden, ob es durch eine bestimmte Haltung möglich ist, Individuen einer Haustierart innerartlich auf ein Farbmerkmal zu prägen.

Prägung offenbart sich deutlich erkennbar im Paarungsverhalten. Deshalb schien die Frage nach einer unterschiedlich starken Bindung innerhalb der eigenen Spezies am günstigsten an einer Tierart prüfbar, die eine feste Paarbindung eingeht. Das gilt unter den üblichen Haustierspezies nur für die Taube. Außerdem lassen sich bei dieser Tierart genügend Individuen innerhalb einer Rasse finden, die sich lediglich durch die Farbe ihres Federkleides unterscheiden.

2. Literatur

2.1. Allgemeines zum Prägungsbegriff

In der 1935 erschienenen Publikation "Der Kumpan in der Umwelt des Vogels" stellte LORENZ jene vier Gesetzmässigkeiten auf, die auch heute noch überwiegend als das Grundgerüst aller Prägungkriterien gelten:

- Prägung findet immer nur in einer "sensiblen" Periode statt, die am Anfang des Lebens liegt. Wenn diese Zeit verstrichen ist, ist die Prägung eines Tieres nicht mehr zu erreichen.

- Die erworbene Objektkenntnis bleibt zeitlebens erhalten. Sie kann nicht vergessen und nicht ausgelöscht werden (Irreversibilität).

- Als Merkmale des Prägungsobjektes wirken nur überindividuelle, artkennzeichnende Eigenschaften.

- Die Prägung auf eine bestimmte Spezies kann auf einen Funktionskreis beschränkt bleiben. Es kann also z.B. geschehen, daß für eine handaufgezogene Dohle der Mensch Geschlechtskumpan, Nebelkrähen aber Flugkumpane sind.

In den nachfolgenden Jahren bestätigten Untersuchungen an verschiedenen nestflüchtenden Vogelarten die LORENZ'schen Thesen. Jungtiere verschiedenen Alters wurden von ihren eigenen Artgenossen isoliert und wuchsen mit einem oder mehreren Angehörigen einer fremden Art auf. Anschließend fühlten sich die so gehaltenen Jungtiere teilweise oder auch ausschließlich als Mitglieder der Art, auf die sie geprägt worden waren. Als Prägungsobjekte dienten Adoptiveltern, ungefähr gleichaltrige Jungtiere einer fremden Art, Attrappen oder

Personen. Dabei galt als Indikator, ob eine Prägung stattgefunden hat, die sogenannte "Nachfolgereaktion". Diese Prägung der Nachfolgereaktion hat ihre sensible Phase am ersten Lebenstag (HESS 1959 a). Da eine solche Nachfolgereaktion aber nur bei Nestflüchtern auftritt, glaubte man, daß Prägung auf bestimmte Tierarten beschränkt sei. Es zeigte sich aber bald, daß mit der Nachfolgereaktion allein noch keine Prägung im LORENZ'schen Sinne nachgewiesen werden konnte, denn Tiere, die in den ersten Lebenstagen eine gute Bindung an ein Prägungsobjekt entwickelt hatten, ließen sich später noch umprägen (POLT und HESS 1964; SCHUTZ 1965). CRAIG hatte schon 1914 beschrieben, daß von ihren Eltern aufgezogene, dann aber bis zur Geschlechtsreife von allen Artgenossen isolierte männliche Lachtauben (Streptopelia risoria) als erwachsene Tiere Menschen in eindeutiger Paarungsabsicht anbalzten.

Nachdem offensichtlich war, daß die Nachfolgereaktion lediglich eine Voraussetzung für die spätere Prägung schafft, sie also nur ein Indikator für eine beginnende Prägung sein kann, gilt heute der an ein Individuum der Prägungsart gerichtete Begattungsversuch als sicherer Prägungsnachweis (SCHEIN 1963; IMMELMANN 1966; SCHUTZ 1965, 1971; SAMBRAUS 1973; MÜLLER 1974; NWAOKOLO 1976). Der Prägungserfolg wird erst am geschlechtsreifen Tier sichtbar. Die Festlegung des Objektes für die sexuelle Triebhandlung erfolgt aber schon zu einem Zeitpunkt, an dem die betreffende Triebhandlung noch gar nicht ausgereift ist (LORENZ 1935). Zur Unterscheidung von der Nachfolgeprägung führte SCHUTZ (1963) den Begriff der sexuellen Prägung ein. Wenn im folgenden Text von Prägung die Rede sein wird, ist damit immer Sexualprägung gemeint.

2.2. Sensible Phase

Die LORENZ'sche These (1935), daß die sensible Phase, in der Prägung stattfindet, am Anfang des Lebens liegt, haben inzwischen viele Untersuchungen bestätigt. Für jede bisher näher untersuchte Tierart wurde ein für die entsprechende Tierart typischer Zeitraum festgestellt, indem man einerseits die für eine Fremdprägung notwendige Isolationszeit von Artgenossen ermittelte und andererseits - sozusagen als Gegenprobe - das Lebensalter herausfand, in welchem sich die untersuchte Tierart nicht mehr umprägen ließ.

2.2.1. Säugetiere

Bei Säugetieren hatte man wegen ihres guten Geruchsvermögens und der daraus erwachsenden Möglichkeit des sich-selbst-Riechens lange Zeit vermutet, daß sie sich selbst erkennen können, und daß deswegen eine Fixierung auf eine andere Tierart kaum möglich sei. Untersuchungen an Katzen (WEISS 1952; LEYHAUSEN 1973), Hunden (LORING und FOX 1971), Wiederkäuern (SAMBRAUS 1973), Schweinen (SAMBRAUS und SAMBRAUS 1975), Kaninchen (MÜLLER 1974) und einer Rotstirngazelle (GAILLARD und SAMBRAUS 1977) widerlegten diese Annahme. Allerdings gelang die Fremdprägung oft nur, wenn die Isolierung von Artgenossen monatelang, oft bis zur Zeit der Geschlechtsreife anhielt (SAMBRAUS 1974 a).

2.2.2. Vögel

Bei Vögeln beschäftigten sich in den fünfziger Jahren die meisten Arbeiten hauptsächlich mit der Nachfolgeprägung (FABRICIUS 1951; RAMSAY 1951; RAMSAY und HESS 1954; HESS 1956 a; COLLIAS und COLLIAS 1956; HINDE, THORPE und VINCE 1956; GRAY und HOWARD 1957; WEIDMANN 1958; JAMES 1959; WALLER und WALLER 1963; u.a.), wodurch die Aussagen über die sensible Phase für die tatsäch-

liche Prägungserscheinung nicht relevant sind. Für die geschlechtliche Objektfixierung beschränken sich viele Angaben im wesentlichen auf Einzelbeobachtungen an handaufgezogenen Vögeln, die sich später als mehr oder weniger menschengeprägt erwiesen (LORENZ 1931; RÄBER 1948; v. FRISCH 1957; HESS 1959 b; KEAR 1960; NICE 1965; THIELCKE 1966; SAMBRAUS und SAMBRAUS 1976). Nachfolgend wird nur auf solche Arbeiten eingegangen, bei denen eine größere Tierzahl untersucht wurde.

2.2.2.1. Nestflüchter

Bei umfangreichen Untersuchungen an verschiedenen Entenarten (1965) und Gänsen (1969) stellte SCHUTZ fest, daß bei diesen Vertretern aus der Gruppe der nestflüchtenden Vögel die sensible Periode wesentlich länger ist, als man das vorher angenommen hatte. Für Enten ermittelte er das Ende der sensiblen Phase um den 80. Lebenstag, während es bei Gänsen sogar nach dem 150. Lebenstag liegen soll. Bedeutsam ist dabei seine Feststellung, daß die Länge der sensiblen Phase bei Enten und Gänsen in etwa der Länge des Familienzusammenhaltes entspricht. Bei seinen Versuchen, Stockenten durch gemeinsame Aufzucht mit Hühnern auf diese zu prägen, erwiesen sich später auch die Versuchsobjekte als eindeutig geprägt. Bei einem dieser Versuche gelang es SCHUTZ, einen bisher unter natürlichen Bedingungen aufgewachsenen, drei Wochen alten Haushahn noch auf Stockenten zu prägen.

2.2.2.2. Nesthocker

NICOLAI (1956, 1959) legte größeres Material über Gimpel (Pyrrhula pyrrhula L.) vor. Es gelang ihm, Gimpel auf die Adoptivelternart (Menschen oder Kanarien) zu prägen. Dabei blieb die Objektfixierung unauslöschlich, wenn die im Frühjahr aufgezogenen Tiere auch im folgenden Herbst und Winter von Artgenossen isoliert

blieben. Mit der Prägung der sozialen und sexuellen Reaktionen auf die Prägungsobjekte ging eine Fixation der Lautäußerungen an die der Eltern - sogar unter Verzicht auf die angeborenen Elemente des Artgesanges - Hand in Hand. Die sensible Periode der stimmlichen Entwicklung fällt mit der Zeit zusammen, in der frühsexuelle Stimmungen den Gimpel beherrschen. Das ist ab der siebenten Lebenswoche der Fall. Aus diesem Grund ziehen Gimpelabrichter Jungvögel vom etwa achten Lebenstag von Hand auf. Die so menschengeprägten Tiere erlernen dann die ihnen vorgepfiffenen Weisen. Dabei ist das Alter, in dem der Lernprozeß stattfindet, mehr von zweitrangiger Bedeutung, im Gegensatz zu der für das spätere Geschlechtsverhalten entscheidenden sensiblen Periode, die nicht versäumt werden darf.

Bei eingehenden Untersuchungen an Prachtfinken (Estrildiden) kommt IMMELMANN (1969) zu dem Ergebnis, daß die Objektfixierung bereits vor dem 33. Lebenstag abgeschlossen sein kann, obwohl viele Jungtiere im Alter von 33 Tagen noch nicht selbständig sind.

SAAR (1978 a), der sich seit Jahren aus GrÜnden der Arterhaltung mit der Aufzucht von Wanderfalken befaßt, hat das Problem einer unerwÜnschten Fremdprägung auf Menschen, welche schwerwiegende Störungen im Fortpflanzungsverhalten hervorruft, gelöst, indem die Jungtiere zwischen dem neunten und dem einundzwanzigsten Lebenstag nur Artgenossen optisch wahrnehmen können. In dieser Zeit sind die Tiere noch völlig unselbständig. Sie werden erst mit fÜnf Wochen flÜgge (SAAR 1975 und 1978 b).

2.2.2.3. Tauben

FÜr Tauben als Vertreter der Nesthocker liegen Beobachtungen und experimentelle Daten Über sexuelle Prägung in großem Umfang vor. Die ersten Berichte stammen von WHITMAN aus den Jahren 1899 und 1919. Um Bastardierungen von verschiedenen Arten zu erreichen, ließ er

Jungtauben von anderen Taubenarten aufziehen. Die so aufgewachsenen Tauben verpaarten sich dann später problemlos mit der Prägungsart.

GOODWIN (1948) veröffentlichte Zufallbeobachtungen an Turtel-, Ringel- und Haustauben, die auf andere Taubenarten geprägt waren. Für die Prägung hielt er ein Alter von mehreren Wochen bis Monaten für bedeutsam und nicht die frühe Nestlingszeit. Auf die Arbeit von CRAIG (1914), die ebenfalls auf eine über die Nestlingszeit hinwegreichende sensible Phase schließen läßt, wurde im allgemeinen Teil zu diesem Kapitel eingegangen. THORPE (1956) hat allerdings das Verhalten von CRAIG's Tauben, die sich nach einer Isolation von allen Artgenossen zwischen der Nestlingszeit und der Geschlechtsreife als menschengeprägt erwiesen hatten, als Beispiel für die Reversibilität des Prägungsvorganges interpretiert.

King-Tauben, die teilweise auf die Farbe ihrer Eltern geprägt reagierten, waren erst nach vierzig Tagen von diesen getrennt worden (WARRINER et al. 1963) .

Bei Lachtauben (Streptopelia risoria L.) soll die optimale Prägungszeit allerdings schon zwischen dem siebenten und neunten Tag liegen (KLINGHAMMER und HESS 1964). Zur Ermittlung dieses Ergebnisses waren die Untersuchungen folgendermaßen durchgeführt worden: 31 Tiere waren zwischen dem vierten und dem dreißigsten Lebenstag von ihren Eltern getrennt worden. Sie wurden dann einzeln von Hand aufgezogen und bis zur Geschlechtsreife von Artgenossen optisch isoliert gehalten. Elf weitere Tiere waren zwischen dem vierten und dem vierzehnten Lebenstag aus dem Nest genommen worden, dann einzeln von Hand aufgezogen und ab dem 30. Lebenstag bis zur Geschlechtsreife in eine Gemeinschaftsvoliere gesetzt worden. Im Alter von acht bis neun Monaten wurden die Tiere in einem Wahlversuch zwischen Mensch und Taube auf ihre Menschprägung geprüft. Zwei Drittel der bis zur Geschlechtsreife isoliert gehaltenen Tiere reagierten menschengeprägt. Von diesen hatten jene

Tiere, welche zwischen dem siebenten und dem neunten Lebenstag von ihren Eltern getrennt worden waren, den höchsten Anteil an Reagenten: sieben von neun hatten prägungspositiv reagiert. Daraus schlossen KLINGHAMMER und HESS, daß das optimale Prägungsalter zwischen dem siebenten und dem neunten Tag liege. Die Tatsache, daß alle elf Versuchstiere, die nach dem 30. Lebenstag bis zum Alter von acht Monaten gemeinsam mit Artgenossen gehalten wurden, prägungsnegativ reagiert hatten, veranlaßte die Autoren nicht, an der von ihnen festgestellten sensiblen Phase zu zweifeln. Vielmehr folgerten sie, daß bei Lachtauben die geprägte Objektfixierung durch spätere Erfahrungen rückgängig gemacht werden kann.

Nach Untersuchungen an Trauertauben (Zenaidura macroura) - einer weitverbreiteten amerikanischen Turteltaube - kommt KLINGHAMMER (1965) zu einem ähnlichen Ergebnis wie bei den Lachtauben. Die kritische Periode soll um den achten Lebenstag liegen.

2.3. Irreversibilität

"Die eingeprägte Kenntnis des Objektes der auf den Artgenossen bezüglichen Triebhandlungen verhält sich nach Verstreichen der für die Art festgelegten physiologischen Prägungszeit genauso, als sei sie angeboren. Sie kann nämlich nicht vergessen werden (LORENZ 1935)."

Dieses Charakteristikum echter Prägungsvorgänge, heute kurz Irreversibilität genannt, wurde vielfach mißverstanden und daher in Frage gestellt. LORENZ (1954) sowie EIBL-EIBESFELDT und WICKLER (1962) betonen, daß ein geprägtes Tier durchaus ein anderes Objekt als das seiner Prägung als Ersatzobjekt annehmen kann. In solchen Fällen kann erst durch einen Wahlversuch geklärt werden, ob Prägung stattfand oder nicht.

2.3.1. Säugetiere

Bei landwirtschaftlichen Nutztieren kommt es unter besonderen Umständen gelegentlich zu unerwünschten Fremdprägungen, die dann bei männlichen Tieren zur Zuchtuntauglichkeit führen können. Häufig kann man jedoch durch geeignete Maßnahmen korrigierend eingreifen. Ein männliches Zicklein war von einem Schaf aufgezogen worden. Später war der züchterisch wertvolle, aber schafgeprägte Ziegenbock nur dann bereit, brünstige Ziegen zu decken, wenn diesen vorher ein Schaffell übergehängt worden war (LAOR 1971, Zit. in SAMBRAUS 1974 a). An menschengeprägten Ziegenböcken gelang es nur partiell, die Objektfixierung aufzuheben (SAMBRAUS 1975). Wenn die Ziegenböcke in ihrem Stall Menschen in Begattungsabsicht besprangen, wurden ihnen mit einem elektrischen Viehtreiber Stromstöße versetzt. Darauf mieden die Tiere zwar rasch die beteiligten Personen innerhalb des Stalles, außerhalb des Stalles jedoch besprangen sie diese "Negativobjekte" nach wie vor. Fremde Personen, die den Stall betraten, wurden ebenfalls ohne weiteres in Begattungsabsicht umklammert. Der Erfolg der Abdressur war also streng orts- und objektgebunden.

Bei Ziegenböcken, die auf männliche Schafe geprägt worden waren, konnte nach 30-tägiger Haltung mit Artgenossen eine Verringerung des Prägungseffektes festgestellt werden. Die Zuwendung zu Artgenossen im Wahlversuch wurde noch intensiver, nachdem den Ziegenböcken Gelegenheit gegeben worden war, in eine künstliche Scheide zu ejakulieren, wenn sie einen Artgenossen besprangen (NWAOKOLO 1976).

2.3.2. Vögel

In den fünfziger Jahren wurde die Irreversibilität der Prägung hauptsächlich an der Nachfolgereaktion geprüft. Diese Reaktion ist jedoch aus zwei Gründen für entsprechende Untersuchungen ungeeignet: Einerseits handelt

es sich dabei nicht um die tatsächliche Prägungserscheinung und zum anderen verschwindet die Nachfolgereaktion junger Nestflüchter, wenn die Tiere selbständig werden. Daher wird im folgenden nur auf neuere Arbeiten eingegangen, in denen der Versuch unternommen wurde, die Fixierung der geschlechtlichen Triebhandlungen aufzuheben.

2.3.2.1. Nestflüchter

Die Untersuchungen von SCHEIN (1963) an sechs Putern, von denen drei menschengeprägt und drei artgemäß geprägt waren, bestätigen, daß Prägung - zumindest bei diesen Tieren - lebenslang besteht. Alle Tiere waren gegenüber Menschen und Puten gleich zahm. Von Artgenossen isoliert balzten alle sechs Menschen an, hatten sie jedoch nur Puten zur Auswahl, ließen sie sich mit diesen verpaaren. Im Zweifach-Wahlversuch wählten die menschengeprägten jedoch nur Menschen und die putengeprägten nur Puten als Sexualpartner. Die Versuche wurden an den Tieren im ersten, dritten und fünften Lebensjahr durchgeführt, ohne daß sich am Versuchsergebnis etwas änderte. SCHEIN vermutete, daß die Prägung eher zu einer Bevorzugung als zu einer ausschließlichen Reaktionsfähigkeit auf geschlechtliche und soziale Reize führt.

Die Ansicht, daß fremdgeprägte Tiere sich sowohl prägungsgemäß als auch artgemäß verpaaren können, vertritt SCHUTZ (1965). Dabei spielt die soziale Situation (Populationsverhältnisse), in der ein Tier lebt, eine wichtige Rolle, denn zu einer prägungsgemäßen Verpaarung kann es ja nur kommen, wenn der Partner gefunden wird, der mitmacht. Das ist jedoch für ein fremdgeprägtes Tier mit erheblich größeren Schwierigkeiten verbunden als für ein auf die eigene Art fixiertes. Obgleich in einer artgemäßen Verpaarung alle andressierenden, belohnenden Reize wirksam werden, die eine Verbindung mit dem andersartigen Partner der Prägungsart nicht bietet, reagierten fremdgeprägte Stockenten-

erpel, die sich teilweise ein bis zwei Jahre artgemäß verpaart hatten, in den darauffolgenden Jahren prägungspositiv.

2.3.2.2. Nesthocker

IMMELMANN (1966) prüfte eine mögliche Reversibilität der sexuellen Objektfixierung an männlichen Australischen Zebrafinken (Taeniopygia guttata castanotis), die auf sog. Japanische Mövchen (Lonchura striata var. domestica) geprägt worden waren. Zu diesem Zwecke wurden die fremdgeprägten männlichen Zebrafinken, jeweils einzeln, mit acht arteigenen und nur einem Mövchenweibchen in eine Voliere gesetzt. Alle verpaarten sich ausschließlich mit dem Mövchen.

Ein anderer Teil der fremdgeprägten Versuchstiere konnte mit arteigenen Weibchen nach anfänglicher Nichtbeachtung verpaart werden, wenn sie mit diesen einzeln in einem Zuchtkäfig untergebracht wurden. Nachdem sich diese so "zwangsverpaarten" Tiere in völlig normaler Weise am Brüten und an der Aufzucht von Jungen beteiligt hatten, richteten sie in späteren Auswahlversuchen alle sexuellen und sozialen Verhaltensweisen vom ersten Augenblick an wieder ausschließlich an Mövchen .

2.4. "Individuelle" Merkmale und die Bedeutung der Farbe des Prägungsobjektes

Vieles von den Gesetzmäßigkeiten der Prägung ist noch ungeklärt. Vermutungen, daß neben einem erworbenen auch ein angeborener Faktor besteht, der die Neigung zum Artgenossen hin begründet, sieht SCHUTZ (1965) durch Kaspar-Hauser-Versuche an Stockentenerpeln bestätigt, in denen die Tiere einzeln bis zur Flugfähigkeit optisch und akustisch isoliert aufwuchsen. Nach Beendigung der Isolation verpaarten sich die Tiere alle artgemäß und nicht zufallsverteilt mit irgendwelchen

anderen vorhandenen Arten. Es könnte aber auch möglich sein, daß es diesen Kaspar-Hauser-Tieren unter dem Zwang der Versuchsbedingungen gelang, die Lücke im nicht angeborenen Schema zum Erkennen des Artgenossen durch eine Fixierung auf sich selbst auszufüllen.

Bezeichnend ist außerdem, daß dem Erfolg von Fremdprägungen taxonomische Hindernisse im Weg stehen. Es ist wesentlich leichter, im Sinne der zoologischen Systematik verwandte Tierarten aufeinander zu prägen als solche, die sich jenseits einer Verwandtschaftsgrenze befinden. Vom Substrat für die Matrix oder einer vielleicht schon grob vorskizzierten Matrix hängt also die Patrixwirkung jener Merkmale, die zur Objektfixierung führen, wesentlich ab. Unbestritten weist vieles darauf hin, daß sich selektiv nur jenes Tier einprägt, zu dem eine Bindung besteht (SCHUTZ 1969). Das heißt aber, daß individuelle Bindungen eine wichtige Voraussetzung für die Objektfixierung darstellen (IMMELMANN 1969). Offen bleibt, ob durch Prägung über diese individuellen Bindungen aus der Vielzahl von Merkmalen, an denen die Prägungsart erkannt wird, auch individuelle Eigenschaften betont werden, die bei dem geprägten Tier zu einer Partnerbevorzugung innerhalb der Prägungsspezies führen können.

Wenn sich Tiere innerhalb einer Art durch verschiedene Färbung ihres Felles oder Federkleides von einander unterscheiden, so ist dies ein individuelles Merkmal, mit dem sie für das menschliche Auge unverwechselbar und entscheidend anders sind. Aus diesem Grund ist eine mögliche Beeinflussung von Prägungsvorgängen durch die Farbe des Prägungsobjektes gut erkennbar.

2.4.1. Säugetiere

HULTNÄS (1953) prüfte Stiere, die angebunden oder im Laufstall ausschließlich Kontakt mit männlichen Artgenossen hatten. In Auswahlversuchen besprangen sie nur Stiere und zeigten kein Interesse an brünstigen

Kühen. HULTNÄS hält es für wahrscheinlich, daß diese Fixierung auf das eigene Geschlecht irreversibel ist.

Von einem auffällig gerichteten Verhalten bei Ziegenböcken berichtete SAMBRAUS (1973). Die Tiere waren gemeinsam aufgezogen worden. Nach Eintritt der Geschlechtsreife deckten sie einander bevorzugt, während in Auswahlversuchen weibliche Ziegen und gleichaltrige fremde Böcke der gleichen Größe weitgehend abgelehnt wurden.

Manche Bullen und Eber decken nur weibliche Tiere der eigenen Rasse (PUSCH, zit. in HÜNERMUND 1969; HERRE 1953).

In Südwestafrika werden häufig Herden aus Karakulschafen gemeinsam mit ihrer grauen Variante, sowie mit Blinkhaarafrikaner- und Somali- (Schwarzkopfperser-) Schafen aus betriebswirtschaftlichen Gründen in einer Herde zusammen gehalten. Obwohl die Tiere gemeinsam im Herdenverband weiden, bildet jede Rasse eine deutlich abgesonderte Fraktion. Auch im gemeinsamen Kral suchen sie sich eine getrennte Liegestatt (SCHÄFER 1961). Ähnliche Beobachtungen liegen von Rindern (RITTER und WALSER 1965) und Pferden (ZEEB 1959) vor. Viele Rinder bevorzugen bestimmte Herdenmitglieder in der Wahl des Leck- und Liegepartners (SAMBRAUS 1976). Pferde von abweichender Farbe werden von den übrigen Tieren nur zögernd in der Herde geduldet (BLENDINGER 1971).

2.4.2. Vögel

2.4.2.1. Nestflüchter

Hühner- und Entenküken haben beim Futterpicken gewisse Farbvorlieben (HESS 1956 b). Diese Farbpräferenzen sind der Einprägsamkeit derselben Farbe zum Erreichen einer Nachfolgereaktion auf bunte Kugeln umgekehrt proportional (SCHAEFER und HESS, 1959).

Hühnerküken wurden vom zweiten bis zum neunten Lebenstag mit einer gelben oder mit einer blauen Hüh-

nerattrappe in Einzelkäfigen isoliert. Durch eine tägliche Androgenbehandlung vom fünften bis zum neunzehnten Lebenstag wurde das normalerweise erst später in der Ontogenese auftretende Balzverhalten vorzeitig aktiviert. Bei anschließend durchgeführten Attrappenversuchen zeigten die Tiere ein gerichtetes Verhalten, das auf die Bedeutung individueller Merkmalsunterschiede der Attrappen schließen läßt. Die hormonbehandelten Tiere balzten die "Mutterattrappe" und nicht die gleichzeitig zur Wahl gestellte andersfarbige Attrappe an (BAMBRIDGE 1963).

Eine Prägung auf die eigene Art und das eigene Geschlecht läßt sich bei Stockentenerpeln durch die Aufzucht in einer gleichgeschlechtlichen Gruppe bewirken. Nach einer hunderttägigen Isolation der Aufzuchtgruppe wurden die Tiere in eine Entenpopulation mit vielen Weibchen freigelassen. Fast alle gingen eine homosexuelle Bindung ein. Die Prägung auf das eigene Geschlecht äußerte sich in der Vergewaltigungsreaktion, die bei Enten die Funktion der Territorialität erfüllt. Normale Männchen zeigen sie nur gegenüber Weibchen, homosexuelle dagegen vorzugsweise, wenn nicht ausschließlich, gegenüber Männchen. Teilweise hielten die Paare bis zum Lebensende zusammen. Zahlreiche beobachtete homosexuelle Umpaarungen erfolgten immer nur mit einem Tier der Aufzuchtgruppe (SCHUTZ 1971). Die sexuelle Präferenz leitet sich also nicht nur von allgemeinen Schlüsselreizen her, sondern es besteht eine individuelle Bindung.

SCHUTZ glaubt, daß für Gänse (1969) und Enten (1971) Abweichungen der Färbung gegenüber der Menge anderer Kennzeichen, an denen die Prägungsart erkannt wird, offensichtlich nicht ins Gewicht fallen. Demgegenüber weisen Beobachtungen und Versuche an Schneegänsen (Anser caerulescens caerulescens) auf die Bedeutung der Farbe des Prägungsobjektes hin. Die Schneegans kommt in einer "blauen" und einer "weißen" Farbspielart vor. Bei der "blauen" ist das Körpergefieder

dunkel bräunlich-schiefergrau, Kopf und Hals sind weiß. Die "weiße" Spielart ist bis auf die schwarzen Handschwingen und hellgrauen Handdecken schneeweiß (GRUMMT und v. BOETTICHER 1965). In gemischten Brutkolonien lag der Anteil von "gemischten" Paaren signifikant unter einem durch Zufallverteilung erwarteten Wert. JOHNSGARD (1973) berichtete von den Langzeitstudien COKE's, dessen Freilandbeobachtungen und Versuche mit gefangenen Tieren den Schluß erlauben, daß eine Prägung von Jungtieren auf den Farbschlag der Eltern für die große Zahl von gleichfarbigen Paaren verantwortlich zu machen ist.

2.4.2.2. Nesthocker

Heranwachsende Junggimpel werden während ihrer Nestlingszeit und den sich anschließenden Wochen bis zum Erlangen der Selbständigkeit geprägt. Diese Prägung umfaßt neben den sozialen und sexuellen Reaktionen auch eine Fixation auf die Lautäußerungen der Eltern - insbesondere die des Vaters. Ein von Kanarien aufgezogenes Jungmännchen lernte unter einer Schar anderer Junggimpel den Gesang des einzig anwesenden Kanarienmännchens. Noch vier Jahre später sangen die Urenkel die Kanarienstrophe in unveränderter Form (NICOLAI 1959). Der Gesang eines Vogels enthält aber neben den überindividuellen, artkennzeichnenden Merkmalen auch individuelle Anteile. Die individuellen Anteile im Gimpelgesang dienten NICOLAI (1956) z.B. bei Freilandbeobachtungen zur Identifikation der Tiere. Klangspektrogramme von einem Sohn des kanariengeprägten Gimpels zeigen, daß dieser den vom Vater erlernten Kanariengesang in völlig unveränderter Form widergab. Daß es sich beim Erlernen des Elterngesanges um die Folge einer Prägung handelt, die große Bedeutung für das Erkennen der eigenen Art hat, zeigt sich am Beispiel der Witwenvögel (Viduinae), die im Zusammenhang mit ihrem Brutparasitismus eine partielle Prägung auf ihre Wirtsvögel (ver-

schiedene Estrildidenarten) zeigen (NICOLAI 1964). IMMELMANN (1965) beschrieb die Gesangsentwicklung junger Zebrafinken (Taeniopygia guttata castanotis), die von Japanischen Mövchen (Lonchura striata var. domestica) aufgezogen worden waren. Selbst in Anwesenheit von Artgenossen erwarben diese Tiere vollständig den Mövchengesang. Da es sich hier um einen Erwerbungsvorgang von individuellen Artkennzeichen handelt, ansonsten aber alle konstitutiven Merkmale von Prägungserscheinungen erfüllt sind, wertet IMMELMANN die Ausbildung des Zebrafinkengesanges als einen besonderen Prägungsvorgang.

Vom Australischen Zebrafink sind heute als Folge typischer Domestikationserscheinungen etwa zehn Farbschläge bekannt. Domestizierte Zebrafinken zeigen eine weit größere Vielfalt im Aussehen und Verhalten als ihre wilde Stammform. 1921 erschien als erster Farbschlag die mit Ausnahme des roten Schnabels und der dunkelblauen Augen völlig weiße leuzistische Mutante (IMMELMANN 1962). Wildfarbene domestizierte Zebrafinkenmännchen, die von diesem völlig weißen Farbschlag aufgezogen wurden und im Alter von 41 bzw. 62 Tagen von ihren weißen Eltern getrennt worden waren, zeigten sich in späteren Auswahlversuchen mit einem weißen und einem wildfarbenen Weibchen streng auf die Farbe ihrer Stiefeltern fixiert (IMMELMANN 1969).

2.4.2.3. Tauben

Nach Beobachtungen an Volierentauben und freilebenden Großstadttauben hält GOODWIN (1958) eine Prägung auf Farbschläge für wahrscheinlich. Er vermutet, daß Farbunterschiede - von stimmlichen und ökologischen Differenzen unterstützt - das Entstehen sympatrischer Arten (Columba leuconata, C. rupestris, C. leucocephala, C. squamosa) ermöglichten.

In Käfigversuchen mit schwarzen und weißen King-Tauben (Haustaubenrasse) haben WARRINER, LEMMON und RAY 1963 festgestellt, daß sich die männlichen Tiere

bei der Partnerwahl nach der Farbe ihrer Eltern richten (zu dieser Arbeit wird unter 2.6.2.3. ausführlich Stellung genommen).

2.5. Einfluß der (Adoptiv-) Eltern und/oder der Geschwister auf den Prägungserfolg

2.5.1. Säugetiere

Bei landwirtschaftlichen Nutztieren kann die Fremdprägung eines Tieres zu einer späteren Zuchtuntauglichkeit führen. Die gemeinsame Haltung von Jungtieren der eigenen Art verhindert dies jedoch, was in bestimmten Formen der Tierhaltung zum Ausdruck kommt. Das Frühabsetzen der Jungtiere, das bei Rindern schon lange üblich ist und bei Schafen ein immer größer werdendes Ausmaß annimmt, führt nicht zu einer Prägung auf Pflegepersonen mit Desinteresse an Artgenossen (SAMBRAUS 1974 a).

2.5.2. Vögel

2.5.2.1. Nestflüchter

Eine mit mehreren Stockenten aufgezogene männliche Türkenente zeigte sich später auf ihre Aufzuchtgeschwister geprägt, während sich die Stockenten als artgemäß geprägt erwiesen (LORENZ 1935).

Der Vergleich zwischen dem Prägungserfolg, der entweder durch eine Ziehmutter oder durch Ziehgeschwister bewirkt wird, fällt bei verschiedenen Anatiden eindeutig zugunsten der Ziehmutter aus, die ja schon zu Versuchsbeginn Träger der endgültigen Artmerkmale ist (SCHUTZ 1965). Bei Tieren, die während der Aufzucht neben fremdartlichen (Stiefgeschwister und/oder Stiefmutter) auch Artgenossen als Partner hatten, zeigt sich jedoch, daß die Prägungswirkung der artgleichen Geschwister sogar die der fremdartlichen Mutter überwiegt (SCHUTZ 1965).

2.5.2.2. Nesthocker

Junggimpel stehen beim Erlernen des mit ungemein grosser Variabilität und Plastizität ausgestatteten Gesanges deutlich unter dem väterlichen Einfluß. Mit der stimmlichen Fixation beginnt die Prägung des Sexualverhaltens, wobei der Vater das bevorzugte Objekt der ersten sexuellen Anträge darstellt. Hauptsächlich wird das Objekt für spätere geschlechtliche Triebhandlungen allerdings von den Geschwistern bestimmt (NICOLAI 1956 und 1959).

Bei der Prägung von Australischen Zebrafinken auf andere Estrildiden haben die Geschwister und/oder Stiefgeschwister in Anwesenheit der Stiefeltern allerdings keinen erkennbaren Einfluß (IMMELMANN 1969).

2.5.2.3. Tauben

GOODWIN (1958) berichtete von einer Einzelbeobachtung an zwei weiblichen Nestlingen von freilebenden Großstadttauben. Nachdem er diese im Alter von etwa 18 Tagen aus dem Nest genommen hatte, wurden sie mit zwei anderen Jungtieren (♂ und ♀) seines Taubenschlages aufgezogen. Später zeigten beide Täubinnen als adulte Tiere eine Vorliebe für den Täuber der beiden mit ihnen aufgezogenen Stiefgeschwister, während sie andere Täuber des Schlages weitgehend ablehnten.

WARRINER et al. (1963) konnten bei King-Tauben keinen Einfluß des Nestgeschwisters feststellen (siehe 2.6.2.3.). Dagegen gelang es KLINGHAMMER (1965, 1967) nicht, Trauertauben (Zenaidura macroura) auf Menschen zu prägen, wenn sie mit ihrem Nestgeschwister aufwuchsen. Dabei war es gleichgültig, in welchem Alter er die Nestlinge von ihren Eltern trennte.

2.6. Geschlechtsspezifische Unterschiede

SEITZ (1940) hat bei vergleichenden Beobachtungen an Buntbarschen (Tilapia heudeloti und T. natalensis)festgestellt, daß die Balzbewegungen bei beiden Arten gleich sind. Die männlichen Tiere beider Arten balzten jeweils auch die unscheinbaren, wenig unterschiedlichen Weibchen der anderen Art an. Dennoch kam es nur zu artgerechten Paarbildungen, weil die Weibchen selektiv nur auf die Männchen der eigenen Art reagierten. Wahrscheinlich stimulieren die unterschiedlichen Prachtkleider der Männchen angeborene Auslösungsmechanismen bei den Weibchen, welche deren biologisch sinnvolles Verhalten bedingen. LORENZ (1941) weist darauf hin, daß bei Anatinen durch Balzbewegungen die artspezifische kontrastreiche Färbung und prägnante Zeichnung und Form des Gefieders besonders auffällig gemacht wird.

Aus dem Gesagten stellt sich die Frage, ob bei dimorphen Arten, bei denen sich die männlichen Individuen stark von den weiblichen und juvenilen unterscheiden, die Prägung für beide Geschlechter gleich bedeutsam ist. Denn wenn sekundären männlichen Geschlechtsmerkmalen die Bedeutung von Schlüsselreizen für angeborene Auslösemechanismen bei den ♀♀ zukommt, könnte dies eine Fremdprägung bei den letzteren ver- oder behindern.

Leider geben die meisten Arbeiten keinen Hinweis auf geschlechtsspezifische Unterschiede in der Prägbarkeit. Verantwortlich hierfür ist sicher häufig das Balzverhalten der ♀♀, welches bei manchen Spezies sehr unscheinbar und daher im Gegensatz zu dem der ♂♂ quantitativ schwerer zu erfassen ist.

2.6.1. Säugetiere

Auf die Prägbarkeit von weiblichen Individuen weist der kuriose Fall einer Bernhardinerhündin hin. Das Tier war kurz nach seiner Geburt an ein kinderloses Ehepaar

verschenkt worden. Von diesen "Pflegeeltern" wurde es regelrecht " an Kindes statt angenommen". Als adulte HÜndin bot sie sich während der Läufigkeit Menschen in unmißverständlicher Form an, während sie zudringliche RÜden wÜtend abbiß (WIELAND 1910).

2.6.2. VÖgel

2.6.2.1. NestflÜchter

Bei Stockenten lassen sich die Weibchen offensichtlich nicht auf andere Entenarten prägen, während dies bei Erpeln in vielen Fällen gelang. Dagegen zeigten sich die Weibchen der Chilenischen Krickente (Anas flavirostris fl. Vieillot)nach gemeinsamer Aufzucht mit jungen Stockenten als fremdgeprägt. SCHUTZ (1965) führt diesen Unterschied auf den deutlich ausgebildeten Geschlechtsdimorphismus bei Stockenten mit männlichem Prachtkleid und weiblichem Schlichtkleid zurÜck. Bei Chilenischen Krickenten handelt es sich im Gegensatz dazu um eine nicht dimorphe Entenart, bei der beide Geschlechter Schlichtkleider tragen.

Keinen geschlechtsspezifischen Unterschied findet der gleiche Autor bei Gänsen (1969); damit befindet er sich im Einklang mit entsprechenden Feststellungen bei Schneegänsen (JOHNSGARD 1973).

2.6.2.2. Nesthocker

Die Lernfähigkeit für die auf einen Prägungsvorgang beruhende Gesangsausbildung bleibt beim Gimpelweibchen deutlich hinter der des Männchens zurÜck. Obgleich alle jungen Gimpelweibchen deutlich unter väterlichem Einfluß standen, lernten sie nach ihrer "Verlobung" - im Gegensatz zu den jungen Männchen - durchweg Motive aus dem Gesang des Partners hinzu, sodaß sich ihr Gesang je zur Hälfte aus Elementen des Vater- und denen

des Gattengesanges zusammensetzte (NICOLAI 1959).

2.6.2.3. Tauben

Die Beobachtungen von GOODWIN (1948) über eine mögliche Prägung auf andere Farbschläge bei Volieren- und Großstadttauben machen geschlechtsspezifische Unterschiede eher unwahrscheinlich.
Bei der Prüfung auf Menschenprägung wurden von KLINGHAMMER und HESS (1964) männliche und weibliche Lachtauben im Zweifach-Wahlversuch getestet, was aus der Beschreibung der Versuchsanordnung eindeutig hervorgeht. Bei der Besprechung der Versuchsergebnisse geben die Autoren keinen Hinweis auf geschlechtsspezifische Unterschiede im Prägungserfolg.

Anders dagegen WARRINER et al. (1963) bei ihren Untersuchungen an King-Tauben. Da einerseits auf diese Arbeit bei Fragestellungen über die Prägbarkeit von Tauben in der Literatur häufig hingewiesen wird und weil andererseits die Versuchsanordnung WARRINER's et al. dem unter 4.2.3. beschriebenen Versuch ähnlich erscheinen könnte, wird auf die oben zitierte Arbeit an dieser Stelle im Gesamten eingegangen.

WARRINER et al. untersuchten den Einfluß der Farbe im Sinne einer Prägung bei schwarzen und weißen King-Tauben. Zu diesem Zwecke ließen sie ihre Versuchstiere etwa 40 Tage bei den Eltern, um sie dann bis zum Alter von vier bis fünf Monaten durch Einzelkäfighaltung optisch von einander zu isolieren. Ihre 64 Versuchstiere hatten bei der Aufzucht immer jeweils ein gleichfarbiges Nestgeschwister. Die Hälfte der Tiere wurden von Elternpaaren aufgezogen, die in der Farbe ihren Kindern entsprachen, die andere Hälfte hatte andersfarbige Adoptivelternpaare. In ihrem Versuch konnten sich die aufgezogenen Tauben nach Beendigung der Isolation im Alter von vier bis fünf Monaten frei verpaaren. Bewertet wurde die Paarbildung als Kriterium der sexuellen

Prägung. In nur neun von 32 Taubenehen hatten jeweils sowohl die Täubin als auch der Täuber den Partner gewählt, welcher der Elternfarbe, auf die die Tiere geprägt werden sollten, entsprach. In den 22 der übrigen 23 Paarbildungen wählten entweder nur die männlichen oder nur die weiblichen Tauben den im Versuchssinn jeweils prägungspositiven Partner.

Durch die von WARRINER et al. angestellte Versuchsanordnung war es möglich, daß die männlichen Tiere in 26 von 32 Paarbildungen den ihrer Elternfarbe entsprechenden Partner gewählt hatten, während bei den Täubinnen dies nur in einem Verhältnis von 14 zu 32 der Fall war. Hieraus schließen die Autoren, daß sich weibliche Tiere in ihrer Partnerwahl nicht nach der Farbe ihrer Eltern richteten, weil bei ihnen der Unterschied zwischen prägungspositivem und prägungsnegativem Verhalten nicht signifikant war. Schließlich folgern sie: "Nevertheless, the data ist overwhelmingly favourable to the hypothesis that mate choice in pigeons is largely a male dominate process."

Zieht man nun aber in Betracht, daß bei der Paarbildung von Tauben die männlichen Tiere für gewöhnlich als erste die Initiative ergreifen, andererseits bei Tauben die Reizschwelle für den sexuellen Auslösemechanismus sehr tief liegt, so ist zur Feststellung geschlechtsspezifischer Unterschiede bei der sexuellen Prägung oder der Partnerwahl unbedingt eine Versuchsanordnung notwendig, welche beiden Geschlechtern eine entsprechende Wahlmöglichkeit läßt. Eine solche ist zum Beispiel im Zweifach-Wahlversuch gegeben.

Bei der von WARRINER et al. angestellten Versuchsanordnung war es möglich, daß z.B. ein Täuber eine seiner Elternfarbe entsprechende Täubin umwarb und diese sich mit ihm verpaarte, obwohl er nicht ihrer Elternfarbe entsprach. Dies ist bei der oben angeführten niedrigen Reizschwelle für den sexuellen Auslösemechanismus bei Tauben durchaus nicht ungewöhnlich. In der beschriebenen Versuchsanordnung wird durch ein solches

Ergebnis dann aber das Spektrum der Wahlmöglichkeiten für die übrigen Weibchen und Männchen in entscheidender Weise eingeschränkt. Die Verpaarung hängt aber vom Finden des Partners ab, der mitmacht.

Verkompliziert wird das Versuchsergebnis von WARRINER et al. durch die Tatsache, daß die Geschwisterfarbe bei den Tieren, welche von einem andersfarbigen Adoptivelternpaar aufgezogen wurden, zusätzlich im Sinne einer Doppelprägung auf Eltern- und Geschwisterfarbe gewirkt haben könnte. Eine solche Doppelprägung auf ein und dasselbe Merkmal in gegensätzlicher Ausführung (schwarz-weiß) könnte im Sinne eines Kräftepaares eine Resultante ergeben haben, bei der sich die Kräfte substrahieren oder gar neutralisieren. Hierzu führen die Autoren aus, daß die Geschwisterfarbe keine signifikante Auswirkung auf das Wahlverhalten der Tiere hatte. Bei der angeführten Möglichkeit des Zusammenspiels verschiedener Kräfte ist aber eine signifikante Auswirkung auch nicht zu erwarten, wohl aber ein möglicher durch die gewählte Versuchsanordnung nicht feststellbarer Effekt.

Aufgrund der Versuchsanordnung erscheint es mir nicht möglich, dieselben Schlußfolgerungen aus den Versuchsergebnissen von WARRINER et al. zu ziehen. Beim Wissen um die bei Tauben im Sexualverhalten außerordentlich große Ambivalenz (HEINROTH und HEINROTH 1948) sind die Schlüsse hinsichtlich geschlechtsspezifischer Unterschiede bei der sexuellen Prägung zumindest ungewöhnlich.

3. Allgemeine Ausführungen zum Fortpflanzungsverhalten und die Konsequenzen für die Taubenhaltung

3.1. Einführung

HEINROTH und HEINROTH veröffentlichten 1948 eine reich bebilderte und umfassende Studie über die Verhaltensweisen von Felsentaube und Brieftaube. Die nachfolgenden Ausführungen, welche während des langjährigen Umganges mit Brieftauben und im Rahmen der im Kapitel 4 beschriebenen Untersuchungen an Chinesen-Tauben erarbeitet wurden, beschränken sich auf das Fortpflanzungsverhalten der Versuchstiere. Die Kenntnis dieser Verhaltensweisen ist zum besseren Verständnis der später beschriebenen Untersuchungen notwendig. Am Ende der einzelnen Abschnitte finden sich einzelne praktische Hinweise zur Taubenhaltung, die sich aus dem Ethogramm der Tiere ergeben.

NICOLAI (1976) beobachtete bei einigen Haustaubenrassen (verschiedene Kropftaubenrassen, Birmingham Roller, Rheinische Ringelschläger) Abweichungen vom Balzrepertoire der wilden Felsentaube (Columbia livia). Diese Neuerungen sind nach seiner Meinung hypertrophierte Ausführungen eines Verhaltensmusters der Felsentaube, die das Ergebnis menschlicher Zuchtwahl darstellen. Chinesen-Tauben (engl. Chinese Owl) unterscheiden sich im Fortpflanzungsverhalten qualitativ nicht von Brieftauben, die von allen Haustaubenrassen der wilden Stammform am nächsten stehen.

3.2. Paarbildung

Die Paarungs- und Brutsaison der Tauben beginnt im Frühjahr und endet vor dem Herbst mit Beginn der Hauptmauser, wenn die Deck- und Schwanzfedern erneuert werden. Eine einmal geschlossene Ehe hält, wenn der Partner nicht erkrankt oder die Tiere nicht längere Zeit

zwangsgetrennt werden, im allgemeinen auf Lebenszeit. Auch im Winter über betreuen die Partner gemeinsam die Nisthöhle (= Nistkasten). Die Taubenzüchter verpaaren ihre Tiere gewöhnlich in den ersten wärmeren Tagen zu Beginn des Frühjahrs. Damit die Tiere zum "Termin" paarungsbereit sind, müssen sie vorher mindestens zehn Tage lang nach Geschlechtern getrennt worden sein. Die nachfolgend beschriebenen Verhaltensweisen treffen für solche Tiere zu, die vorher noch nicht miteinander verpaart waren. Bei verwilderten und freifliegenden Großstadttauben gilt das für Jungtiere des Vorjahres, die mit Beginn der wärmeren Jahreszeit in eine starke Brunststimmung kommen.

An der Paarbildung sind beide Geschlechter aktiv beteiligt, allerdings ergreift der Täuber gewöhnlich als erster die Initiative. Hat sich ein Täuber schon einen Nistplatz (Nistkasten) erobert, versucht er von dort eine Täubin mit einem lang gezogenen "Heulton" ("Ruuuh") anzulocken, oder er fliegt flügelklatschend zur Täubin und macht ihr den Hof. Dabei umkreist er sie, sofern das räumlich möglich ist, mit ballonartig aufgeblasenem Kropf, gesträubtem Bürzelgefieder und leicht gespreizten Handschwingen. Synchron zu den rhythmisch erklingenden Balzlauten ("Wang-wang rúckuh" bis zum gesteigerten "Wang-wang-géruh") schleift der aufgefächerte Schwanz über den Boden. Bei den auffällig kleinen Trippelschritten werden die Beine übermäßig angehoben, auch wenn der Täuber Kreisbewegungen um die eigene Achse vollführt. Weicht ihm das Weibchen aus, folgt er ihr mit dem beschriebenen Verhalten unter abwechselnden Bücklingen und Sich-hoch-Aufrichten. Dabei kann er gelegentlich unterstützt durch einen Flügelschlag einen kleinen Luftsprung ausführen. Überholt er sie seitlich, versucht er, sie durch frontales Anbalzen zum Stehen zu bringen. Diese Form des Umwerbens wird vom Täuber immer wieder unterbrochen, indem er flügelklatschend zu seinem Nistkasten fliegt. Das Flügelklatschen ist der Imponierflug der Tauben. Dabei wer-

den die Flügel über dem Körper kräftig gegeneinander geschlagen, wodurch ein Klatschlaut entsteht. Bei der Paarbildung ist dies eine Aufforderung an die Täubin, ihm zu folgen. Unterbleibt dies, so versucht er, sie mit dem beschriebenen Heulton anzulocken, oder er fliegt zu ihr zurück und umwirbt sie erneut.

Die Skala im Verhaltensrepertoire der Täubin auf das Werben des männlichen Tieres reicht von völliger Nichtbeachtung bis zum spontanen Sich-Hinducken zum Einnehmen der Tretstellung. Gewöhnlich zeigt eine an den Werbungen des Männchens interessierte Täubin ihre Paarungsbereitschaft auf eine Weise an, welche die bei Tauben außerordentlich große Ambivalenz im Sexualverhalten deutlich macht. Der Kropf ist zwar nicht ballonartig, aber doch so aufgeblasen, daß er die gesamte Vorderpartie vom Kropf bis zum Brustbein vergrössert. Das Bürzelgefieder ist wie beim Täuber gesträubt. Die Handschwingen sind stärker als beim Männchen gespreizt, dafür ist der Schwanz weniger aufgefächert, so daß er den Boden nicht berührt. Anstelle der für den Täuber typischen tiefen Bücklinge zeigt die Täubin kurze, aber doch gut wahrnehmbare, erregt wirkende Nickbewegungen. Eine solche paarungsbereite Täubin fliegt meist schon nach der ersten Aufforderung dem Täuber leicht flügelklatschend zum Nistplatz nach. Dort "hüpft" sie mit gefächertem, über den Boden schleifenden Schwanz auf den in einer Ecke des Nistkastens wartenden und "heulenden" Täuber zu und pickt ihm in das Hals- und Kopfgefieder.

In den nächsten Tagen sieht man solche Paare häufig gemeinsam in ihrem Nistkasten dicht nebeneinander hocken. Sie locken sich dabei dauernd gegenseitig zum Nest und picken sich in das Hals- und Kopfgefieder. Jetzt kann der Beobachter das Ergebnis der Paarbildung beurteilen. Nähert man sich solchen in erregter Stimmung sich befindenden Paaren bis auf wenige Schritte, ohne die Tiere zu stören, sieht man, daß sich die Pupillen der Tauben in rascher Folge abwechselnd erweitern und verengen.

Wird am Nachmittag eine den Tauben vorher unbekannte Voliere mit paarungsbereiten Tieren bevölkert, findet man am nächsten Morgen bereits die meisten Nistkästen mit Paaren besetzt. Von den übrigen Tieren ist die Mehrzahl auch schon locker miteinander verpaart, allerdings hat sich der Täuber noch keinen Nistplatz erobert. Dies ist aber die Voraussetzung für eine feste Paarbildung. Eine Täubin, welche in den Nistkasten ihres Partners eingeführt ist, verteidigt schon nach kurzer Zeit (ein halber bis zwei Tage) den Nistplatz gegen andere Tiere. Es ist aber vorher die Aufgabe des Täubers, einen solchen zu erobern.

Um eine ungestörte Paarbildung beobachten zu können, ergeben sich hierzu einige Anforderungen an die Schlageinrichtung. Es müssen den Tieren genügend Nistplätze zur Verfügung stehen und diese sollten so angelegt sein, daß es einem starken Täuber schwer fällt, gleich mehrere unter Kontrolle zu bringen. Die Nistkästen sind gewöhnlich entweder einzeln aufgehängt oder so über- und nebeneinander angeordnet, daß sie als Regal eine ganze Wandfläche bedecken. Bei Nistkästen, die zu einem Regal zusammengesetzt sind, erschweren zum Beispiel überstehende Seitenwände das Anfliegen der Nachbarabteilung vom eigenen Nistplatz aus.

3.3. Begattung

Die Brunst der Tauben dauert etwa acht bis zehn Tage. Nach dieser Zeit hat die Täubin meist das erste Ei gelegt, wodurch die Tiere aus der Balzstimmung kommen. Zu Begattungen kommt es mehrmals (vier- bis sechsmal) täglich, gehäuft in den Vormittags- und frühen Abendstunden. Sofern es möglich ist, sondern sich die Paare zum Treten von den anderen Tieren ab und suchen bevorzugt Plätze auf, an denen sie ungestört sind. Vor der Kopulation kommt es bei verpaarten Tieren regelmäßig zu einer Begattungseinleitung.

Wie die häufigen Wiederholungen oder das Überspringen einzelner Teile diese Begattungsvorspiels zeigen, dient es zur Synchronisation der Partner. Zu Beginn fordert der eine Partner den anderen zum Schnäbeln auf, indem er sich mit dem Schnabel über den Rücken hinweg an die Innenseite des Flügels oder in das seitliche Brustgefieder am Flügelansatz tippt. Der andere Partner antwortet häufig mit dem gleichen Verhalten. Gewöhnlich kommt von gesunden Täubern mit ausgeprägter Libido zuerst diese Aufforderung, ohne daß man den umgekehrten Fall als Ausnahme ansehen müßte.

Beim Schnäbeln führt die Täubin ihren Schnabel in den ihr vom Täuber halbgeöffnet angebotenen Schnabel seitlich ein. In dieser Stellung senken und heben sie mehrmals gemeinsam die Köpfe. Die Würgebewegungen des Täubers bei diesem symbolischen Füttern sind die gleichen wie beim Füttern der Jungen. Das Schnäbeln kann sehr intensiv sein, oft ist es jedoch nur angedeutet, d.h. es findet nicht einmal ein vollständiges Heben und Senken der Köpfe statt. Ist einer der Partner noch nicht in Tretstimmung, fordert er den anderen erneut zum Schnäbeln auf und der Vorgang wiederholt sich. Wenn die Täubin ausreichend stimuliert ist, duckt sie sich tief und nimmt damit die Tretstellung ein.

Der Täuber trippelt nun aufgeregt hin und her, unter Umständen umkreist er die Täubin noch einmal, bevor er schließlich mit einem Satz von der Seite aus auf den Rücken seines Weibchens springt. Nach einigen Suchbewegungen findet seine Kloake die ihre und die etwa drei bis vier Sekunden dauernde Kopulation kann stattfinden. Um sich in der geeigneten Kopulationsstellung auf dem Rücken der Täubin halten zu können, verankert sich der Täuber mit dem stark gebeugten Sprunggelenk an ihrer erhobenen Schwanzwurzel und balanciert mit Flügelschlägen sein Gleichgewicht aus.

Wenn das männliche Tier am Ende der Begattung nach hinten seitlich vom Rücken des Weibchens abgleitet,

richtet sie sich mit stark gespreizten Handschwingen und leicht gefächertem Schwanz schwungvoll auf. Bei freigehaltenen Tieren fliegt das Männchen nun flügelklatschend ab und die Täubin folgt ihm nach. Dieses gemeinsame flügelklatschende Abfliegen wird von kurzen Segelflügen unterbrochen.

Vier bis sechs Tage nach der Paarbildung kommen die Tiere in die größte Brunststimmung. In dieser Zeit neigen viele Täubinnen dazu, ihren Ehepartner zu besteigen. Dieses ambivalente Treten geschieht häufig unmittelbar im Anschluß an eine normale Begattung und unterscheidet sich von dieser im Bewegungsablauf nicht. Es kommt hierbei ebenfalls zu einem Kloakenkontakt.

In Volieren gehaltene Tiere haben es oft schwer, einen von den übrigen Schlagbewohnern nicht einzusehenden und somit ungestörten Tretplatz zu finden. Meistens müssen sie mit dem Boden Vorlieb nehmen. Nachdem der Täuber jedoch versucht, auf dem Rücken der Täubin eine geeignete Kopulationsstellung einzunehmen, fliegen andere Tauben (♂♂ und ♀♀) hinzu und treiben das Paar auseinander, indem sie auf den Kopf des geduckten Weibchens hacken. In übervölkerten Volieren kann dieser bei Tauben heftig sich zeigende Geschlechtsneid zu unbefruchteten Gelegen führen. Man kann letzteres verhindern, wenn den Tieren geräumige Nistzellen angeboten werden, welche mit Gitterkonstruktionen so abgeteilt sind, daß die eine Hälfte den Vorplatz zum Betreten der als Bruthöhle dienenden anderen Hälfte bildet. Auf einem solchen nur von vorn einsehbaren Vorplatz können sich die Paare relativ ungestört begatten, denn die anderen Volierentauben werden dann erst gegen Ende der Kopulation des Paares gewahr, wenn der Täuber die zum Ausbalancieren des Gleichgewichts notwendigen Flügelschläge ausführt.

3.4. Nestbau

Als Nestmulde suchen sich freilebende Tauben natürliche Vertiefungen. In Volieren oder Schlägen gehaltene Tiere finden in der Ecke des Brutkastens das Entsprechende in Form von Nistschalen vor. In die Schalen bauen die Paare ein wenig kunstvolles Nest, welches das Herausrollen der Eier aus der Nestmulde verhindern soll. Manche Paare begnügen sich mit dem Eintragen weniger Halme oder Federn, andere tragen so viel herbei, daß der Boden der Nistschale völlig bedeckt wird und das Nest die künstliche Mulde teilweise überragt. Der Nestbau, an dem sich anfangs beide Partner beteiligen, beginnt zwei bis drei Tage nach der Paarbildung. Gegen Ende der Brunst trägt fast nur noch der Täuber Zweige und Stengel ein, während die Täubin auf dem Nest sitzt und die vom Männchen übergebenen Materialien einbaut. Bei der Übergabe legt der Täuber den im Schnabel herbeigetragenen Zweig vor der Täubin oder auf deren Rücken ab.

Als Nestmaterial dienen Kielfedern, Zweige, getrocknete Halme und Stengel. Hiervon wird mit dem Schnabel immer nur ein Gegenstand ergriffen und zum Nest geflogen. Tieren ohne Freiflug muß man auf dem Volierenboden Material für den Nestbau anbieten.

3.5. Treiben oder "Auf Eier picken"

Wenn auf dem Höhepunkt der Brunst eine Täubin den Nistkasten verläßt, um zur Tränke oder zur Futterkrippe zu fliegen, folgt ihr der Täuber sofort und läuft aufgeregt hinter ihr her. Sobald sie einmal stehenbleibt, führt er nach dem Kopf des Weibchens Hackbewegungen aus. Diese haben meist den Charakter von Intentionsbewegungen und nur, wenn die Täubin länger stehenbleibt, pickt er sie tatsächlich. Bei freifliegenden Tauben kommt es vor, daß der Täuber mit aufgeregten kurzen

Flügelschlägen seine Täubin in der Luft verfolgt. Er gibt erst Ruhe, wenn das Weibchen wieder den Nistkasten angeflogen hat. Da dieses "Treiben" etwa zwei bis vier Tage vor der Eiablage beginnt, sprechen Taubenzüchter davon, daß der Täuber "auf Eier pickt". In der ersten Brunst der Brutsaison zeigen die Männchen dieses Verhalten am deutlichsten.

3.6. Brut und Aufzucht der Jungen

Täubinnen, die sich ein bis zwei Tage vor dem Legetermin befinden, erkennt man daran, daß sich das Gefieder der Bürzel- und Schwanzregion kuppelartig zwischen den Flügeln hervorwölbt. Junge Täubinnen, die zum erstenmal verpaart sind, legen bisweilen nur ein Ei, ansonsten sind Gelege aus zwei Eiern der Normalfall. Das erste Ei wird in den späteren Nachmittagsstunden etwa acht bis zehn Tage nach der Paarbildung gelegt, das zweite erst am Übernächsten Tag. In der Zwischenlegezeit stehen die Partner abwechselnd über dem ersten Ei, ohne es zu bedecken. Das Brüten beginnt erst nach Ablage des zweiten Eies. Die Täubin brütet nachts, der Täuber tagsüber von 9 (-11) bis 16 (-18) Uhr. Die Brutablösung geschieht bei jedem Paar auf sehr individuelle Weise. Bei dem einen erhebt sich die brütende Taube schon, wenn der Partner den Nistkasten angeflogen hat, bei anderen Paaren muß das ablösende Tier seinen Partner unter Liebkosungen erst zum Verlassen der Eier drängen. Nicht selten sieht man, daß eine Taube zur Brutablösung Nistmaterial mitbringt.

Nach 17-tägiger Brutdauer schlüpfen innerhalb von 24 Stunden die beiden Jungen. Bei unbefruchteten Gelegen oder abgestorbenen Früchten brüten die meisten Paare bis zu zwei Tagen über die Zeit, in seltenen Fällen auch noch einige Tage länger. Die blindgeborenen und mit einem gelblichen Flaum bedeckten Jungen werden in der ersten Lebenswoche von ihren Eltern gehudert (Zeitaufteilung zwischen ♀ und ♂ wie beim Brüten).

Wenn in der zweiten Lebenswoche die Federn sprießen, wärmt die Täubin ihre Kinder nur noch nachts und ab der dritten Woche überhaupt nicht mehr.

In den ersten Lebenstagen bildet die von der mütterlichen und der väterlichen Kropfschleimhaut produzierte Kropfmilch die ausschließliche Nahrungsgrundlage der Nestlinge. Etwa ab dem fünften Lebenstag wird ihnen auch schon ein gewisser Körneranteil verfüttert, der vom siebenten Lebenstag an mit einer entsprechenden Flüssigkeitsmenge vermischt die gesamte Futterration ausmacht.

Damit die anfangs schwachen Jungen zur Fütterung den elterlichen Schnabelwinkel finden, tippt die Alttaube ihnen als Orientierungshilfe an die Schnabelspitze. Dadurch können sie die notwendige Fütterungsposition einnehmen, und unter eigentümlich pumpenden Brechbewegungen des fütternden Elternteils werden sie einzeln oder auch gleichzeitig, wenn sie beide jeweils einen elterlichen Schnabelwinkel besetzt haben, gekröpft.

Etwa ab dem siebenten bis achten Lebenstag brauchen die Jungen nicht mehr zur Nahrungsaufnahme veranlaßt werden. Sobald die Eltern das Nest anfliegen, werden sie von ihren Kindern temperamentvoll angebettelt. Dabei richten sich die Jungen unter lautem Piepen so hoch wie möglich auf und beklopfen mit dem einen ihrer ausgebreiteten Flügel den Rücken des Altvogels. Fremde, in den Nistkasten eindringende Tauben betteln sie nicht an; sie können also bereits in diesem Alter differenzieren.

Haustauben neigen dazu, ihre Bruten ineinander zu verschachteln. Wenn die Jungen etwa eine Woche alt sind, kommen die Alttiere wieder in Brunst und suchen sich für die nächste Brut einen geeigneten Nistplatz. In geräumigen Nistzellen kann man ihnen eine zweite Nistschale in den Kasten stellen. Die Jungen der vorherigen Brut sind etwa 17 Tage alt, wenn die Eltern beginnen, ein neues Gelege zu erbrüten. Von jetzt ab

beteiligt sich die Täubin nur noch sporadisch am Krüpfen der schon reichlich befiederten Nestlinge und der Täuber muß sie fast alleine füttern. Wenn die vollständig befiederten Jungtauben im Alter von etwa einem Monat das Nest verlassen haben, werden sie von dem Alttäuber außerhalb des Nistkastens noch ein paar Tage gefüttert, bis die Jungen der neuen Brut ausschlüpfen.

In den Taubenschlägen werden die Jungen schon im Alter zwischen 21 und 28 Tagen von den Eltern abgesetzt und in einem besonderen Jungtaubenschlag untergebracht. Dies hat mehrere Gründe: Einmal wird den Altvögeln das Weiterfüttern erspart und die Aufzuchtvoliere wird nicht übervölkert, zum anderen gewöhnen sich die Jungen schon vor dem Flügge-Werden an den neuen Schlag. Beim Erreichen der vollen Flugfähigkeit verhalten sie sich dann zu ihrer neuen Umgebung standorttreu. So früh abgesetzten Tauben fällt es in den ersten Tagen oft schwer, selbständig Futter aufzunehmen. Diese Anfangsschwierigkeiten werden wesentlich verringert, wenn man eine Woche vor dem Absetzen einen Futternapf mit Körnern in den Nistkasten stellt. Beeinflußt vom Anblick der pickenden Eltern üben sich die Nestlinge früh in der Technik des Futterpickens, so daß sie schon vor dem Absetzen täglich größere Körnermengen selbständig aufnehmen. Durch diese Tradierung reift das angeborene Futterpickverhalten früher.

3.7. Verschiedene Adoptionsmethoden

Bei Prägungsversuchen läßt man Jungtiere von den Ammen der Prägungsart aufziehen. Taubenzüchter lassen Gelege und Jungtiere aus anderen Gründen öfter von Adoptiveltern erbrüten bzw. aufziehen, um z.B. Paare mit unbefruchteten Eiern als Ammentauben zur Aufzucht von untergeschobenen Jungtieren einzusetzen. Bei wertvollen Zuchtpaaren, von denen man in einer Brutsaison möglichst viele Nachkommen haben will, versucht man den Fortpflanzungszyklus zu verkürzen, indem man den

Tieren ihre Gelege nach einwöchiger Brutdauer wegnimmt und anderen Paaren zur Weiterbrut unterschiebt. Es gibt bei Tauben also zwei grundsätzliche Adoptionsmethoden: Das Unterschieben von Gelegen und das Unterschieben von bereits geschlüpften Nestlingen. Im Nachfolgenden sollen diese beiden Möglichkeiten kurz beschrieben werden.

3.7.1. Unterschieben von Gelegen

Wenn man die Eier eines Taubenpaares durch ein fremdes Gelege ersetzen will, muß dieses möglichst gleichaltrig sein, damit beim Ausschlüpfen die Adoptiveltern in der Lage sind, ihre Jungen mit der für sie lebenswichtigen Kropfmilch zu versorgen. Die zyklischen Veränderungen an der Kropfschleimhaut der Alttiere bewirken nämlich, daß diese erst am Ende der 17-tägigen Brutperiode sekretorisch aktiv wird. Sind die untergeschobenen Eier wesentlich jünger als die eigenen, verlassen die Ammentauben vorzeitig das Nest und die Jungen sterben im Ei. Zum Unterschieben von Eiern sollten diese bis auf einen Tag mehr oder weniger das Alter des zu ersetzenden Geleges haben.

Da es allerdings möglich ist, mit Prolaktingaben die sekretorische Tätigkeit der Kropfschleimhaut künstlich hervorzurufen, kann man Gelege auch durch wesentlich reifere ersetzen, wenn den Alttieren vor dem Schlupf über einen entsprechenden Zeitraum hinweg die notwendige Prolaktindosis injiziert wird (DUMONT 1965; HARMUTH 1977).

3.7.2. Unterschieben von Jungtieren

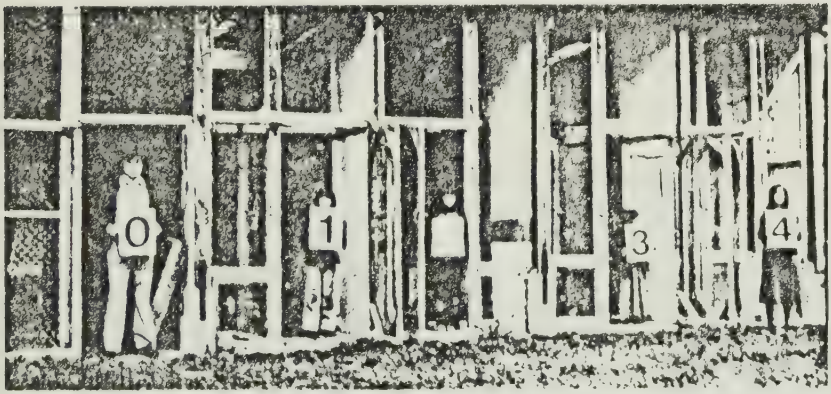
Gleichaltrige Nestlinge lassen sich bis zum Alter von acht Tagen problemlos vertauschen. Ältere Jungtiere werden von den Adoptiveltern häufig nicht mehr angenommen. Wahrscheinlich treten bei ihnen durch die stärker werdende Befiederung individuelle Merkmale zu deutlich hervor.

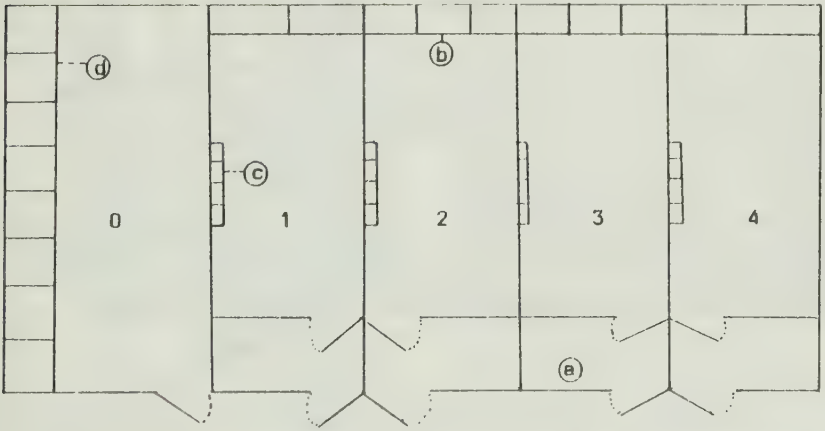
4. Eigene Untersuchungen

4.1. Material

4.1.1. Versuchsanlage

Für die Versuche stand auf dem Gelände des Lehr- und Versuchsgutes der Ludwig-Maximilian-Universität in Oberschleißheim ein langgezogenes Gebäude mit fünf Abteilungen zur Verfügung (Abb.1).





a Türschleuse; b Nistregal; c Sitzregal; d Einzelkäfige

Abb.1: Vorderansicht und Grundriß der Versuchsanlage; die Zahlen 0-4 beziehen sich auf die einzelnen Volieren

Die in Abb.1 mit 1-4 bezeichneten Abteilungen bestanden aus vier gleich großen, mit ihrer Längsseite aneinandergrenzenden Volieren. Sie waren 5 m lang, 1,7 m breit und 2,3 m hoch. Zwischen den Volieren befanden sich ritzenlose Trennwände, die einen Sichtkontakt zwischen den Abteilungen verhinderten. Sind Tauben nicht optisch voneinander getrennt, kann dies zu Paarformationen mit Eianbildungen bei Täubinnen führen (CRAIG 1908; MATTHEWS 1939; LEHRMANN 1963). Die Eingangsschleusen, welche eine Grundfläche von 170 x 100 cm besaßen, waren in die durch ein Maschengeflecht abgeschlossene Vorderfront eingebaut und dienten als Beobachtungsstandort.

Die als Regale zusammengebauten Nistkästen der Volieren 1 und 4 bedeckten vollständig die der Eingangsschleuse gegenüber liegende Rückwand.

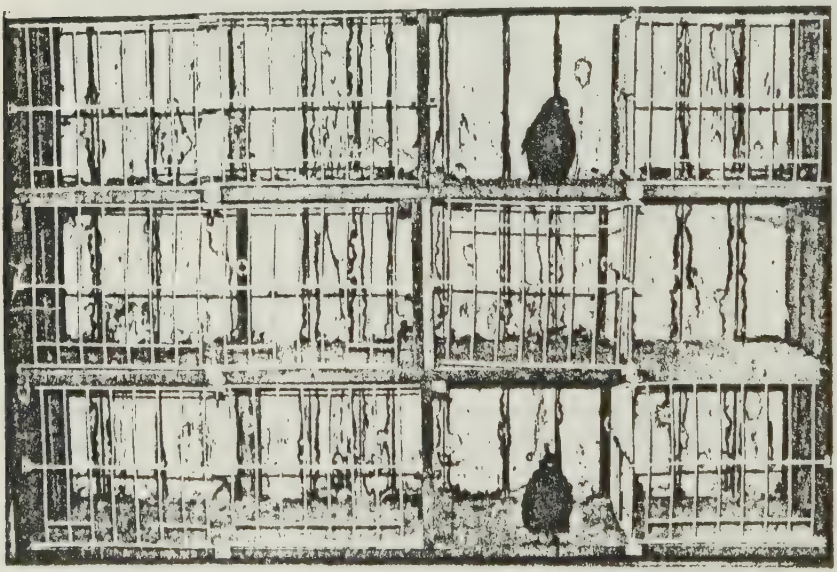


Abb.2: Nistzellen in Voliere Nr. 4. Die linken Kästen sind vollständig, die rechten halb gesperrt mit schwarzen ♀♀ auf dem "Vorplatz".

Das Regal hatte fünf Etagen, von denen jede einmal unterteilt war, so daß in diesen Volieren jeweils zehn Nistkästen mit einer Grundfläche von 76 cm x 40 cm und einer Höhe von 32 cm zur Verfügung standen. Sie waren mit verstellbaren Gitterwänden versehen, die es einerseits erlaubten, Tauben dort einzusperren, andererseits konnten damit die Nistzellen so abgeteilt werden, daß der eine offene Teil den Vorplatz zum Betreten des als Bruthöhle dienenden umgitterten anderen Teils bildete (Abb.2). Von der Eingangsschleuse aus konnte man gut in alle Nistzellen einsehen.

Die Volieren 2 und 3 dienten im Sommer 1977 als Zuchtschlag für die Versuchstiere. In dieser Zeit war etwa einen Meter vom Boden entfernt an jeder Seitenwand eine Etage mit 19 nebeneinanderliegenden Nistkästen angebracht.

Diese Volieren wurden im November 1977 umgebaut, damit die dort später durchgeführten Untersuchungen nicht durch Orientierungskenntnisse der Versuchstiere beeinflußt werden konnten (DIEBSCHLAG 1940). Nach dem Umbau befanden sich in jeder dieser beiden Volieren an der Rückwand zwölf Nistkästen, dreifach neben- und vierfach übereinander gestapelt (Grundfläche 50 cm x 30 cm x 40 cm hoch). In allen vier Volieren diente den Tauben als Ruheplatz je ein Sitzregal mit 24 Fächern (28cm x 10 cm x 24 cm hoch) (Abb.3).

Abb.3: Sitzregal mit weißen ♀♀

In die in Abbildung 1 mit O gekennzeichnete Abteilung waren 14 große Einzelkäfige (Grundfläche 80 x 80 cm, Höhe 100 cm) eingebaut.

4.1.2. Aufzucht der Versuchstiere

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen sollte an einer Haustaubenrasse die Möglichkeit geprüft werden, Tiere durch eine bestimmte Haltung während ihrer Aufzuchtperiode und der sich anschließenden Jugendphase so auf ein Merkmal auszurichten, daß sie anschließend eine unterschiedlich starke Bindung innerhalb der eigenen Spezies zeigen. Dabei sollte das Merkmal, nach dem sich die Tiere möglicherweise richten würden, dem Untersucher leicht zugänglich sein. Wie schon im Literaturteil beschrieben, ist dies der Fall, wenn Tiere durch eine verschiedenartige Färbung für den Beobachter eindeutig unterscheidbar sind. Das trifft besonders für ein Merkmal in gegensätzlicher Ausführung zu.

Zur Aufzucht der Versuchstiere dienten rein schwarze und weiße Chinesen-Tauben als Elterntiere. Die beiden Farbschläge wurden in zwei Volieren so gehalten, daß sie einander nicht sehen konnten. Dadurch konnten die Jungen während der Aufzuchtperiode nur Artgenossen ihrer Farbe sehen.

In der Zeit von Juli bis November 1977 schlüpften 130 Jungtauben. Von ihnen wurden nur 82 reinfarbige Tiere behalten. Die übrigen wurden entfernt, sobald im Alter von zehn bis vierzehn Tagen erkennbar war, daß sie nicht reinfarbig schwarz oder weiß waren. Kurz vor dem Flüggewerden im Alter von vier Wochen wurden die Jungtauben von den Eltern getrennt und in eine Voliere mit gleichfarbigen Jungtieren gesetzt.

In den großen Einzelkäfigen einer anderen Abteilung waren acht weitere Alttauben untergebracht (je zwei schwarze ♀♀ und ♂♂ und je zwei weiße ♀♀ und ♂♂). Von diesen wurden Ende September in zwei Boxen die zwei schwarzen Weibchen mit den zwei weißen Täubern verpaart. Nachdem

beide Paare mit dem Brüten begonnen hatten, wurden ihre Eier gegen gleichaltrige von reinfarbigen Paaren ausgetauscht. Das eine Paar zog zwei weiße Junge auf, das andere ein weißes und ein schwarzes. Nachdem diese vier Nestlinge mit besonderen Plastikringen gekennzeichnet worden waren, wurden sie im Alter von vier Wochen von ihren Eltern getrennt und entsprechend ihrer Farbe den anderen Jungtieren zugesellt. Damit standen insgesamt 86 Versuchstiere zur Verfügung.

4.1.3. Haltung

Eine wichtige Voraussetzung, um ohne Versteck für den Untersucher mit Tauben ethologisch arbeiten zu können, ist die Vertrautheit zwischen den Tieren und dem Pfleger. Diese kommt durch den täglichen Umgang miteinander zustande. Vom Anblick der Betreuungsperson verschreckte Tiere verhalten sich in einem Versuch derart befangen, daß kein brauchbares Versuchsergebnis ermittelt werden kann. Andererseits braucht auch der Beobachter den täglichen Umgang, um sehr ähnliche Tiere sicher voneinander unterscheiden zu können. Deshalb empfiehlt es sich, daß der Untersucher die täglichen Hygienemaßnahmen und das Füttern und Tränken der Tauben selbst übernimmt. Ferner wurden einmal in der Woche alle Tiere von Hand gefangen, damit später diese aus Versuchsgründen häufiger notwendige Maßnahme mit möglichst wenig Aufregung verbunden war.

4.1.3.1. Fütterung und Tränkwasser

Mit der Taubenernährung haben sich bisher erst wenige wissenschaftliche Arbeiten beschäftigt. Deshalb beruhen die meisten Erkenntnisse auf praktischen Erfahrungen.

Tauben haben einen relativ kurzen Verdauungskanal, der nur etwa das Siebenfache der Körperlänge ausmacht. Weil daher die Passagezeit des Futters relativ kurz ist, außerdem der Rohfaseranteil für Tauben so gut wie

unverdaulich ist, müssen die Tiere mit einer konzentrierten, nährstoffreichen, gutverdaulichen Nahrung versorgt werden. Die handelsüblichen Körnermischungen bestehen etwa zu zwei Dritteln aus reifen, gut abgelagerten Getreidekörnern und einem Drittel aus Hülsenfrüchten. Bei nicht freifliegenden Tauben sollte der Anteil der Gerste (Spelzgerste) etwas größer sein, damit die Zuchtkondition der Volierentiere nicht durch Fettansatz nachteilig beeinflußt wird. Gerste wird von Tauben wegen ihres mehr als doppelt so hohen Rohfaseranteils und trotz ihres höheren Rohfettgehaltes schlechter ausgenutzt als Futterweizen.

Die Versuchstauben wurden durchgehend mit einer handelsüblichen Standardkörnermischung, deren Gerstenanteil 18% betrug, versorgt. Während der Hauptmauser (im Herbst) bestand ein Fünftel der Gesamtration aus frisch geerntetem Weizen. Nicht abgelagerter Weizen hat einen hohen Schwefelgehalt (VOGEL 1965), so daß der Bedarf an organisch gebundenem Schwefel, der während des Gefiederwechsels stark erhöht ist, besser gedeckt werden konnte.

Die Tiere wurden einmal täglich bis zur vollständigen Sättigung gefüttert, d.h. die Futterraufe wurde so lange nachgefüllt, bis ein Rest übrigblieb. Auf diese Weise konnten Schwankungen in der Futteraufnahme, die stark witterungsabhängig waren, berücksichtigt werden. Tauben nehmen täglich durchschnittlich eine Futtermenge auf, die etwa einem Zehntel ihres Körpergewichts entspricht. Junge fütternde Alttauben haben einen erheblich gesteigerten Nährstoff- und Futterbedarf, den sie mit einem einzigen täglichen Nahrungsangebot nur unzureichend decken können. Dem wurde durch zusätzliche Nistzellenfütterung in Futternäpfen Rechnung getragen (vgl. 3.6.).

Zur Deckung des Mineralstoffbedarfs standen den Tieren Taubenstein (Dicalciumphosphat) und eine Mischung aus Muschel- (Calciumkarbonat) und Kieselsteinchengrit ad lib. ständig zur Verfügung. Das Fehlen von Stein-

chengrit führt bei Volierentauben zu schweren Verdauungsstörungen.

Zur Absicherung der Vitaminversorgung erhielt jede Gruppe wöchentlich einen Kopfsalat.

Trinkwasser wurde in täglich neu gefüllten Fünf-Liter-Plastiktränken angeboten. Die vom Einzeltier täglich benötigte Wassermenge ist sehr starken Schwankungen unterworfen (Umgebungstemperatur, Vorhandensein von Nestjungen). Der Wasserbedarf von Haustauben ist höher als der von Wildtauben, da sie fast ausschließlich mit lufttrockenen Körnern ernährt werden, die im Kropf quellen müssen. Über das Trinkwasser wurde den Tauben zu Beginn der Hauptmauser ein wasserlösliches Multivitaminpräparat (Euravit ®) verabreicht.

4.1.3.2. Hygiene

Nur an gesunden Tieren können qualitativ und insbesondere quantitativ relevante Beobachtungen gemacht werden. Neben regelmäßigen Kotprobenentnahmen für bakteriologische und parasitologische Untersuchungen waren Hygienemaßnahmen der wichtigste Bestandteil der Krankheitsprophylaxe. Die mit dem Kot der Tiere beschmutzten Sitzregale, Nistzellen und der Volierenboden wurden täglich gereinigt. Die Turmtränken wurden täglich neu gefüllt. Damit das Tränkwasser im Verlaufe des Tages möglichst wenig durch Staub und Federn verunreinigt werden konnte, standen die Tränken auf einem 30 cm vom Volierenboden abgehobenen Podest (Grundfläche 50 x 50 cm). Einmal wöchentlich wurden die Tränken mechanisch gereinigt und anschliessend für 15 Minuten mit einer handwarm angesetzten Desinfektionslösung gespült. Die 2 m langen und 8 cm breiten rinnenförmigen Futterraufen wurden nur für die Zeit der Fütterung so in den Volieren aufgestellt, daß die Tauben beiderseits entlang der Futterrinne ihre Freßplätze einnehmen konnten. Anschließend wurden die Raufen mechanisch gesäubert und aus den Volieren entfernt. Nach der Aufzucht eines Geleges wurden die alten Nist-

teller durch vorher gereinigte und desinfizierte frische Schalen ersetzt. Im Frühjahr und Herbst wurden alle Volieren nach gründlicher Reinigung desinfiziert.

Einmal wöchentlich stand den Tauben ein mit frisch zubereitetem Badewasser gefüllter Kunststoffbehälter (60 x 40 cm) zur Verfügung (Abb.4). Dem Wasser war zur Bekämpfung von Ektoparasiten ein Kontaktinsektizid zugesetzt.

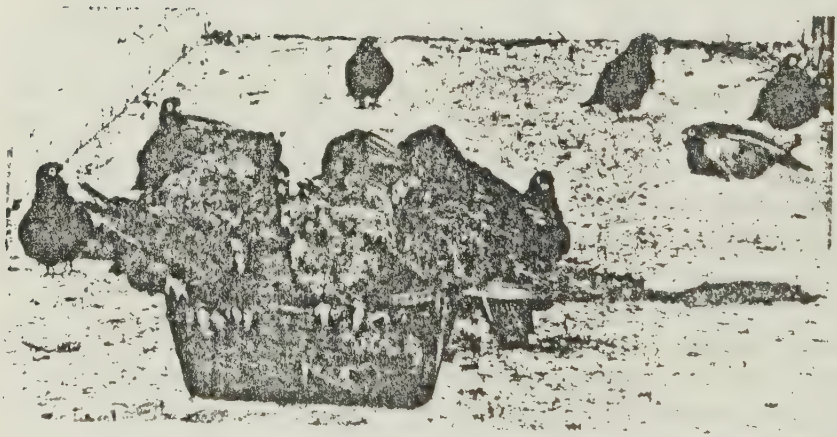


Abb.4: Die schwarzen Täuber nutzen ausgiebig die Badegelegenheit

4.1.3.3. Unterbringung der Versuchstiere ab Dezember 1977

Nachdem die Aufzucht der Versuchstiere gegen Mitte Oktober 1977 abgeschlossen war, wurden die Alttauben wieder abgegeben und die "Zuchtvolieren" in der unter 4.1.1. beschriebenen Weise umgebaut. Nach Abschluß der Arbeiten gegen Ende November wurden die Versuchstauben nach Ge-

schlechtern getrennt, um eine Paarbildung und damit eine mögliche Konditionierung vor Versuchsbeginn zu verhindern (Eintritt der Geschlechtsreife nach drei bis vier Monaten). Junge männliche und weibliche Chinesen-Tauben unterscheiden sich phänotypisch kaum voneinander. Durch das jugendliche Balzrepertoire lassen sich die Tiere vor der Geschlechtsreife jedoch einwandfrei differenzieren. Somit waren die 86 Tiere jetzt, nach Farbe und Geschlechtern getrennt, auf vier Volieren verteilt: 15 weiße ♂♂, 29 weiße ♀♀, 26 schwarze ♂♂ und 16 schwarze ♀♀. Bis zum Beginn der Versuche im nächsten Frühjahr blieben diese Gruppen beieinander.

4.1.4. Kennzeichnung der Versuchstiere

Im Dezember 1977 wurde an allen Tieren durch die Anzahl der gemauserten Handschwingen eine Altersbestimmung durchgeführt. Danach wurden die Tauben mit numerierten Plastikringen so markiert, daß eine einfache Zuordnung in die in Tabelle 1 aufgeführten drei Altersgruppen möglich war. Die ♀♀ wurden am rechten und die ♂♂ am linken Fuß beringt. Die 82 von gleichfarbigen Eltern aufgezogenen Tauben erhielten braune Ringe, jene vier von gemischtfarbigen Zieheltern aufgezogene Tiere bekamen weiße. Diese vier reinfarbigen Jungtiere waren alle Täubinnen, und zwar drei weiße und eine schwarze.

Tabelle 1: Kennzeichnung und Alter der Versuchstiere

Anzahl, Farbe und Geschlecht	Anzahl der Tiere in der Aufzuchtperiode 1977		Ring-Nrr.
15 weiße ♂♂	14	Juli-August	1-3/17-26/52
	1	September	71
29 weiße ♀♀	22	Juli-August	8-16/39-51
	4	September	67-70
	3	Oktober	77+/79+/80+
26 schwarze ♂♂	12	Juli-August	4-5/27-36
	11	September	53-60/72-74
	3	Oktober	81/82/86
16 schwarze ♀♀	4	Juli-August	6/7/37/38
	8	September	61-66/75/76
	4	Oktober	78/83+- 85

+= von gemischtfarbigen Adoptiveltern aufgezogene Tauben

4.2. Versuche

4.2.1. Allgemeines

In den Versuchen wurden immer nur paarungsbereite Tauben eingesetzt. Paarungsbereit sind solche Tauben in Brunststimmung, die entweder bisher unverpaart waren oder seit mindestens zehn Tagen von einem früheren Partner getrennt sind. Die Brunststimmung ist abhängig von der Jahreszeit, insbesondere von der Lichtintensität und der Tagestemperatur. Außerdem läßt sich die Brunststimmung durch entsprechende Fütterung beeinflussen. Unsere Versuchstauben erhielten drei Tage vor einem Versuch täglich neben der üblichen Futterration einen Anteil Hanfsaat (Cannabis sativa L.). Hanf, das beliebteste Futtermittel der Taube, wirkt nach ein bis zwei Tagen stark brunststimulierend. Die Tränken wurden jeweils in den drei Tagen vor einem Versuch mit einer Traubenzuckerlösung gefüllt.

Ende März, zu Beginn des ersten Versuches, hatten die Tauben ein Alter von fünf bis sieben Monaten erreicht.

4.2.2. Prüfung des Einzeltieres im Zweifach-Wahlversuch

4.2.2.1. Methodik

Um zu prüfen, ob sich erwachsene Tauben nach entsprechender Aufzucht und Haltung bei der Paarbildung nach der Farbe ihres Partners richten, wurden in der Zeit zwischen dem 30.3. und dem 23.4.1978 alle Versuchstiere zweimal einer Wahlsituation ausgesetzt. Zu diesem Zweck wurde ein Kasten mit einer Grundfläche von 105 x 73 cm und einer Höhe von 60 cm gebaut. Vorn war die Vorrichtung durch einen mit Drahtgeflecht bespannten Rahmen abgedeckt und dadurch einsehbar. In die hinteren Ecken des Kastens wurden Gitterboxen eingebaut, in die jeweils eine Alttaube (Chinesen-Taube) eingesperrt wurde, und zwar in die eine Boxe eine weiße, in die andere eine schwarze. Zur Besetzung der Gitterboxen stan-

den insgesamt acht Alttauben (Chinesen-Tauben) zur Verfügung (s. 4.1.2.). Diese dienten als Wahlpartner für die in den Kasten zwischen die Gitterboxen gesetzten Versuchstauben. Bei der Prüfung der männlichen Versuchstiere wurden die Gitterkäfige mit jeweils einer weiblichen Alttaube beider Farbschläge beschickt (Abb.5), bei der Testung der weiblichen geschah das Entsprechende mit männlichen Alttauben.

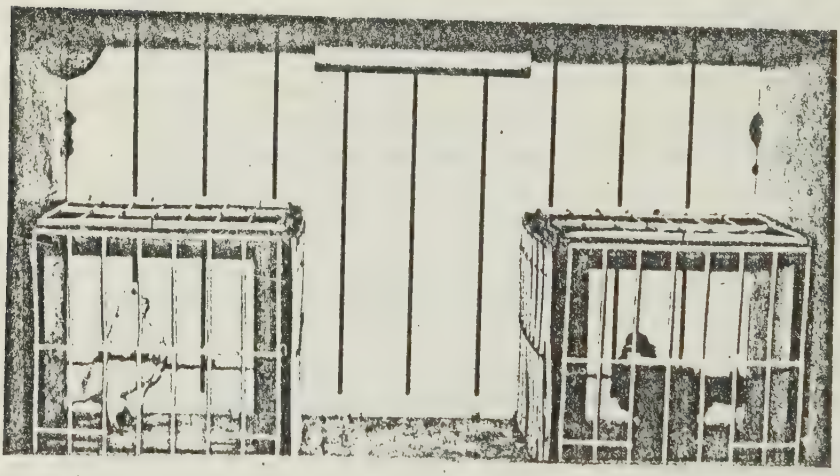


Abb.5: Zur Testung der männlichen Versuchstauben sind die Gitterkäfige mit weiblichen Alttauben besetzt. Der vordere Abdeckrahmen des Versuchskastens ist aufgeklappt.

Die Testtiere wurden einzeln in den Wahlkasten gesetzt. Für die Dauer von vier Minuten wurde beobachtet, an welche Alttaube die Testtaube ihr Werbeverhalten richtete. Dabei waren theoretisch vier Reaktionsmöglichkeiten zu erwarten:

- Werbeverhalten wird an den gleichfarbigen Rassegenossen gerichtet.

- Der andersfarbige Rassegenosse wird angebalzt.

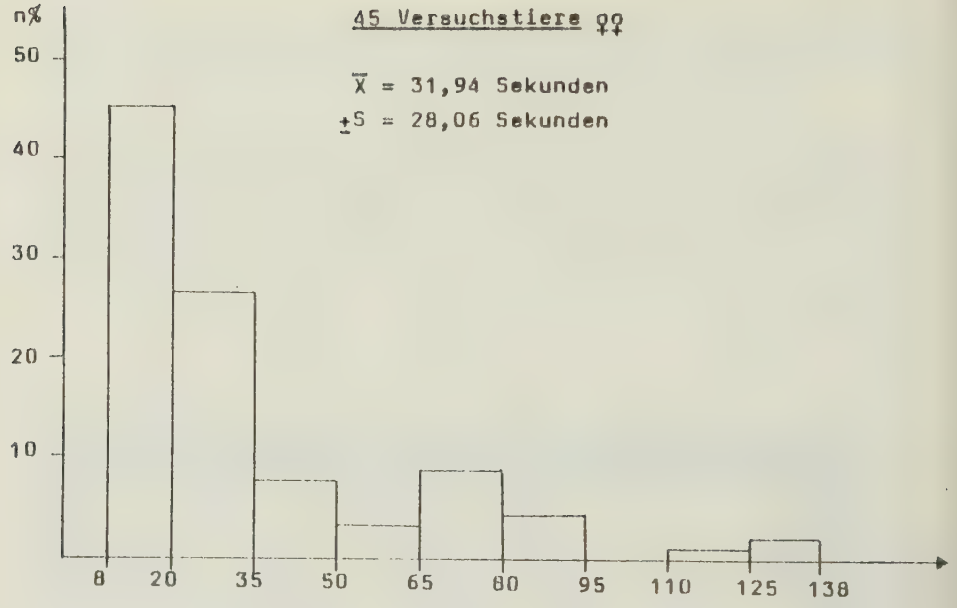
- Die Testtaube umwirbt beide Käfigtauben abwechselnd.

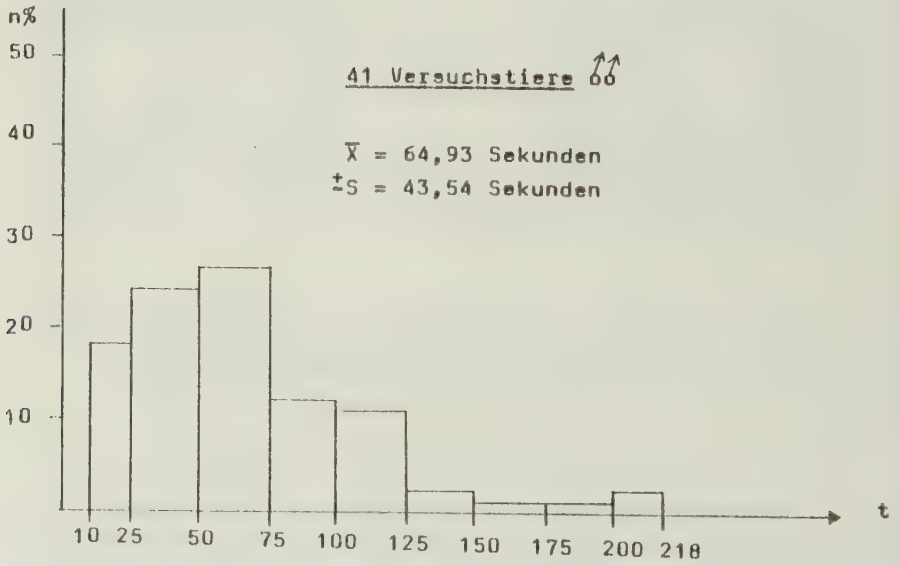
- Die Testtaube verhält sich passiv und ignoriert beide Wahlpartner.

Über das Balzverhalten von männlichen und weiblichen Tieren wurde bereits berichtet (s. 3.2.). Mittels Handstoppung wurde als Reaktionszeit die Zeit festgehalten, die vom Einsetzen der Testtaube in den Wahlkasten bis zum Beginn eines eindeutigen Werbeverhaltens verstrich. Dieser Versuch wurde nach einiger Zeit wiederholt. Im zweiten Durchgang fanden die Testtiere andere Alttauben als Wahlpartner vor, wobei sich diesmal der ihnen in der Farbe entsprechende Rassegenosse in der anderen Kastenecke befand. Dadurch sollte das Ergebnis von den stets vorhandenen individuellen Unterschieden in der sexuellen Aktivität der gebotenen Objekttiere und von einer möglichen Ortsstetigkeit der Testtaube unbeeinflußt bleiben.

4.2.2.2. Ergebnisse

Alle 82 von reinfarbigen sowie die vier von gemischtfarbigen Adoptiveltern aufgezogenen Versuchstiere richteten ihr Werbeverhalten ausschließlich an den angebotenen Artgenossen, der ihre Farbe besaß. Im Mittel setzte eine Reaktion bei den weiblichen bereits nach 32 Sekunden und bei den männlichen nach 65 Sekunden ein (Abb.6). Dieser geschlechtsspezifische Unterschied in der Reaktionszeit ergibt sich aus dem Balzethogramm. Setzt man eine Testtaube in den Wahlkasten, so erkundet sie erst einmal die ihr fremde Umgebung, durch welche die Reizschwelle für das Balzverhalten erhöht wird. War das Testtier eine Täubin, so begannen die gekäfigten Alt-





n% = Anzahl der Versuchstiere in %

t = Zeit in Sekunden

$\bar{X}$ = arithmetischer Mittelwert der Reaktionszeit

±S = Standardabweichung vom Mittelwert

Abb.6a: Verteilung der Reaktionszeiten im Zweifach-Wahlversuch

täuber sofort mit dem arttypischen Begrüßungsverhalten und umwarben das zwischen den Käfigen sitzende Weibchen oder versuchten, es mit einem langgezogenen Heulton anzulocken (s. 3.2.). Dadurch konnten sie sehr schnell das Interesse der paarungsbereiten Täubin auf sich ziehen, die sich dann in der ihrem Geschlecht entsprechenden auffälligen Weise dem Täuber ihrer Wahl zuwandte. Viele Täubinnen versuchten, in den Käfig des Täubers zu gelangen. Einige reagierten auf die männliche Werbung mit der Aufforderung zum Sich-Schnäbeln, andere nahmen vor dem Käfig des gleichfarbigen Rassegenossen die Tretstellung ein.

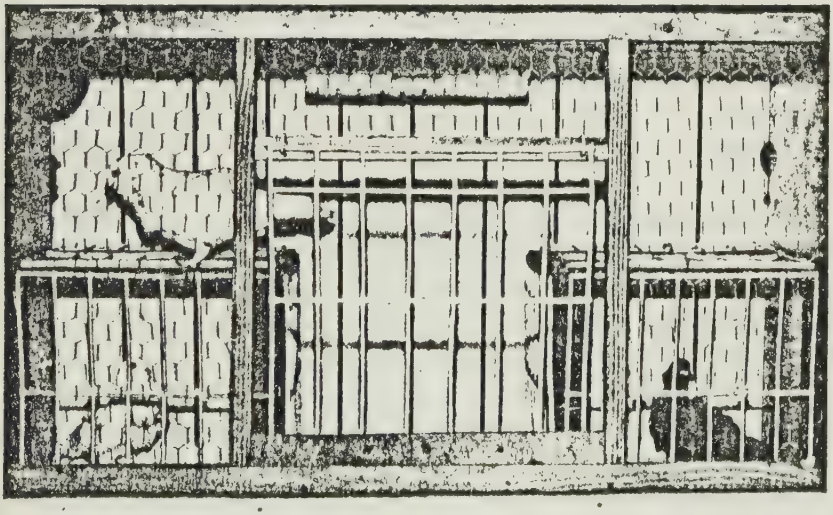


Abb. 7: Weißes ♂ balzt gleichfarbige Täubin an

Dagegen fanden männliche Testtauben in der entsprechenden Wahlsituation (Abb.7) sich abwartend verhaltende Täubinnen in den Gitterboxen vor, denn das männliche Tier wird beim Beginn des Balzverhaltens gewöhnlich als erster aktiv.

Vermutlich war durch die Notwendigkeit zur Initiative in der fremden Umgebung für die Täuber eine größere Reizschwelle zu überwinden. Das äußerte sich in einer längeren Reaktionszeit

4.2.3. Freie Paarbildung in einer Gruppe

Es sollte geprüft werden, ob sich die Tiere auch unter diesen Bedingungen bei der Paarbildung nach der Farbe des Partners richten würden.

Innerhalb einer Taubenschar steht das Einzeltier in zahlreichen Konkurrenzbeziehungen zu den anderen Mitgliedern. Dies zeigt sich besonders deutlich, wenn Tiere aufeinander treffen, die bisher nicht in der gleichen Gruppe gehalten wurden. Bei den Auseinandersetzungen um Reviergrenzen, Nistzellen sowie Ruhe- und Freßplätzen werden die Rangverhältnisse geklärt.

4.2.3.1. Methodik

Der Versuch wurde gleichzeitig mit der unter 4.2.4. beschriebenen Untersuchung durchgeführt. Zwei Volieren wurden am 28.4.1978 mit 20 bzw. 18 Tieren besetzt, und zwar nach folgendem Schema:

Voliere a) 5 schwarze ♂♂, 5 weiße ♂♂, 5 schwarze ♀♀
5 weiße ♀♀

Voliere b) 5 schwarze ♂♂, 4 weiße ♂♂, 5 schwarze ♀♀,
4 weiße ♀♀

Unter diesen Tauben war in jeder Abteilung eines jener vier Weibchen, die von gemischtfarbigen Ziehelternpaaren aufgezogen worden waren, und zwar die weiße Täubin mit Ring-No. 79 und die schwarze Täubin mit der Ring-No. 83. Die übrigen 36 Versuchsteilnehmer waren zufällig, d.h. durch Würfelentscheidung, ermittelt worden. In jeder Voliere standen den Tieren zwölf Nistzellen zur Verfügung. Bewertet wurde die Paarbildung, und zwar nach der Eiablage.

4.2.3.2. Ergebnisse

15 Tage nach Versuchsbeginn hatten alle Paare mit dem Brüten begonnen, und das Ergebnis konnte abgelesen werden: Alle Tiere hatten sich so verpaart, daß ausschließlich Paare mit Tauben gleicher Farbe zustande kamen, d.h. zehn rein schwarze und neun rein weiße Paare.

In der ersten Versuchswoche wurden die Tiere halbtags beobachtet. Bei der täglichen Fütterung gegen zwölf Uhr zeigten die Tauben in den ersten sechs Tagen ein auffällig gerichtetes Verhalten. Nachdem die gefüllten Futterraufen in den Volieren aufgestellt worden waren, flogen alle Schlaginsassen gleichzeitig zur Futterquelle und versuchten, beiderseits entlang der Raufe einen geeigneten Platz einzunehmen. Dabei wechselten sie zu Beginn der Freßperiode häufiger die Plätze. Das ist bei der Fütterung in allen Taubenschlägen der Fall. Bei den Versuchstieren jedoch führte das augenscheinlich planlose Hin- und Hergelaufe entlang der Futterraufe nach etwa 15 Sekunden zu einer Trennung der Farbschläge in der vorher gemischt am Futterplatz versammelten Taubenschar. Einmal hatten sich so die weißen Rassegenossen an der dem Beobachtungsplatz entfernt liegenden Hälfte der Futterkrippe eingefunden, an einem anderen Tag bildeten dort die schwarzen Tiere eine eigene Fraktion. Dieses Verhalten verlor sich mit der Zeit zusehends, und nachdem die Tiere zehn Tage zusammen waren, blieben die Farbschläge nach dem Einnehmen der Futterplätze vermischt.

Wenn sich ein Taubenpärchen einen Nistkasten erobert hat, verteidigt es diesen Platz gegen jeden dort anfliegenden Schlaggenossen. Ein Eindringling wird sofort verjagt. Dieses typische Verhalten zeigten die Versuchstiere anfangs jedoch nur gegenüber gleichfarbigen Rassegenossen. Ein andersfarbiges Tier wurde von dem gestörten Paar erst nach erheblichem Zögern aus der Nistzelle vertrieben. Im extremsten Fall wurde ein solches Tier 40 Minuten in einer Ecke der Nistzelle geduldet,

während sich das dort niedergelassene Paar in der anderen Ecke des Nistkastens aufhielt. Diese unübliche Hemmung, das Brutrevier gegenüber andersfarbigen Schlagbewohnern energisch zu verteidigen, erlosch erst, nachdem die Täubinnen Eier gelegt hatten.

Die Versuchstiere beider Abteilungen wurden am 10.August wieder nach Farbe und Geschlecht getrennt. In der Zeit des dreieinhalbmonatigen Zusammenseins hatten die Paare mehrere Gelege erbrütet und aufgezogen.

4.2.4. Prüfung auf Irreversibilität

Im Zweifach-Wahlversuch hatten alle 86 Tiere den gleichfarbigen, d.h. prägungspositiven Partner angebalzt. Es sollte nun geprüft werden, ob diese eindeutige Farbpräferenz die Folge eines echten Prägungsvorganges war. In einem solchen Fall wäre es nämlich nicht möglich, dieses Verhalten weder durch eine Andressur neuer, noch durch eine Abdressur früherer Verhaltensweisen "abzugewöhnen". Im nachfolgenden Versuch wurden bisher unverpaarte Tauben dreieinhalb Monate lang so gehalten, daß gegen prägungsgemäßes Verhalten andressierende, d.h. belohnende Reize wirksam werden konnten.

4.2.4.1. Methodik

An dem Versuch nahmen insgesamt 24 Tiere in zwei Volieren teil.

Unter den 24 Versuchstauben befanden sich zwei von gemischtfarbigen Zieheltern aufgezogene Täubinnen. In der einen Abteilung war es das weiße Weibchen No. 80 und in der anderen die weiße Täubin No. 77. Die übrigen 22 Versuchstiere wurden aus den Tauben, die nicht in der unter 4.2.3. beschriebenen Untersuchung eingesetzt worden waren, durch Würfelentscheidung ermittelt.

Jede Voliere wurde mit jeweils drei schwarzen ♂♂ und ♀♀ sowie jeweils drei weißen ♂♂ und ♀♀ besetzt. Besondere Vorrichtungen an den Nistkästen in den Volieren (Abb.2) ermöglichten, jedes Tier mit einem anders-

farbigen Partner in einer Nistzelle einzusperren. Dadurch entstanden - in jeder Voliere sechs - insgesamt also zwölf gemischtfarbige Paare.

Nach drei Tagen war die Paarbindung genügend fest. Die Einsperrgitter wurden daraufhin geöffnet, so daß die Tiere sich von nun an frei in den Volieren bewegen konnten. Alle Paare blieben beisammen und schritten zur Brut. Nachdem sie in den folgenden dreieinhalb Monaten mehrmals Gelege erbrütet und Junge aufgezogen hatten, wurden die Elterntiere am 10.August 1978 nach Farbe und Geschlecht getrennt.

Drei Wochen später konnten sich die Tiere frei verpaaren. Dabei trafen die weiblichen Tauben der einen Voliere auf die sechs ehemals zwangsverpaarten männlichen Tiere der anderen Voliere, allerdings in ihnen bisher unbekannten Volieren. Durch diese Maßnahme konnten sich keine "Ex-Partner" treffen, von denen sonst anzunehmen war, daß sie sich wieder miteinander verpaaren würden. Dadurch, daß die Paarbildung in zwei den Tieren bisher unbekannten Abteilungen stattfand, wurde das Ergebnis nicht durch die Wahl eines schon vertrauten Nistkastens beeinflußt. Nach zehn Tagen hatten sich alle Paare eine Nistzelle erobert, und die Paarbildung konnte bewertet werden.

4.2.4.2.a) Beobachtungen bei der Zwangsverpaarung

Damit eine Zwangspaarbildung stabil bleibt, müssen die Paare ihre zugewiesenen Nistzellen gegen andere Schlagbewohner verteidigen. Läßt man alle zwangsverpaarten Tiere gleichzeitig frei, gibt es nach dem ersten Ausflug in die Voliere ein heilloses Durcheinander, wenn die Tiere auf der Suche nach ihren Nistkästen in fremde, von anderen Paaren belegte Zellen mit Gewalt einzudringen versuchen. Daher wurden in den ersten zwei bis drei Tagen immer nur ein oder zwei Paare einzeln für ein paar Stunden freigelassen. Hatten die Tiere dann vom Volierenboden aus mehrmals ihren Nistplatz angeflogen, wurden sie wieder eingesperrt, und andere Paare waren an der Reihe.

Als nach drei Tagen in beiden Volieren die Einsperrgitter geöffnet wurden, kam es in der einen Voliere zu einem bemerkenswerten Zwischenfall. Die schwarze Täubin No. 63 hatte als erste ihr Nest verlassen und war auf den Volierenboden geflogen. Der mit ihr verpaarte weisse No. 25 folgte ihr bald und forderte sie zum Sich-Schnäbeln auf. Bevor es dazu kam, flog der weiße Täuber No. 24 zu dem Paar und begann, die Täubin vor sich her zu treiben. Bald gesellte sich das weiße Männchen No. 18 dazu, und alle drei weißen Täuber liefen aufgeregt hinter der Täubin her, so als ob sie gemeinsam mit dieser verpaart wären. Als die Täubin ihren Nistkasten anflog, folgten alle drei Männchen dorthin und zwischen allen Beteiligten kam es zu einer fünf Minuten dauernden, sehr heftig geführten Auseinandersetzung. Die schwarze Täubin verließ als erste die Nistzelle. Darauf folgte erst der weiße No. 18, ein wenig später die beiden anderen Täuber und alle drei verfolgten sie wieder aufgeregt. Erst als die schwarze Täubin No. 6, verpaart mit dem weißen Täuber No. 24 zur Tränke flog, änderte sich das Bild. Als die "Vierer-Gruppe" an der Tränke vorbeikam, stoppte der weiße No. 24, lief dann doch noch ein paar Schritte mit den anderen, drehte sich um und eilte auf seine neben der Tränke sitzende Täubin zu. Er schien sichtlich überrascht und verunsichert. Ähnliche Vorfälle wiederholten sich in den nächsten zwei Tagen in beiden Volieren. Es entstand der Eindruck, daß es den Tieren in den ersten Tagen schwerfiel, andersfarbige Tauben zu differenzieren

4.2.4.2.b) Ergebnis der freien Paarbildung

In der einen Voliere hatten sich drei schwarze und drei weiße reinfarbige Paare gebildet (Abb.7).

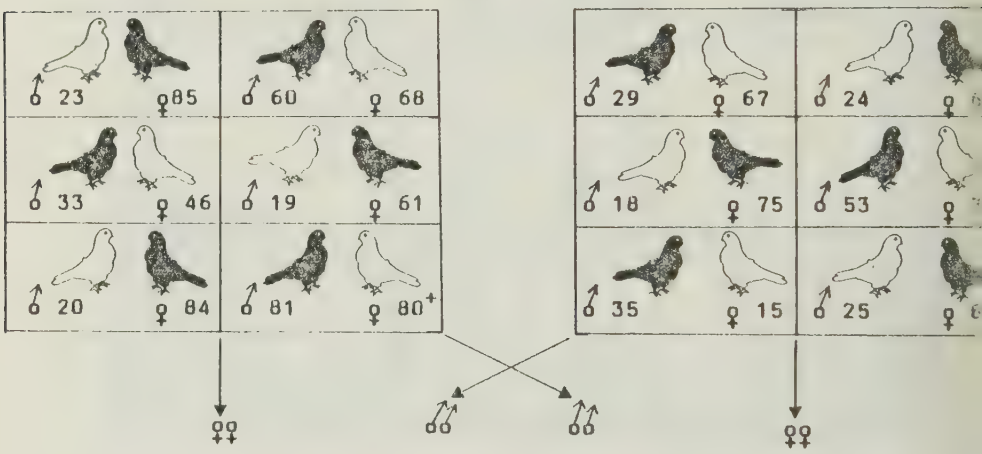
Abb.8: Die Paare der Voliere 2 in ihren Nistkästen. Die Nistschalen in den leeren Brutzellen waren erst entfernt worden, nachdem sich alle Paare einen festen Nistplatz erobert hatten.

In der anderen Abteilung hatten sich vier reinfarbige und ein gemischtfarbiges (schwarzes ♂ und weißes ♀) Paar zusammengefunden. Übrig blieben dort die unverpaarte schwarze Täubin No. 85 und der unverpaarte weiße Täuber No. 18, der mit gelegentlichen Werbungsversuchen bei den verpaarten weißen Täubinnen sein Glück versuchte (Tab.2).

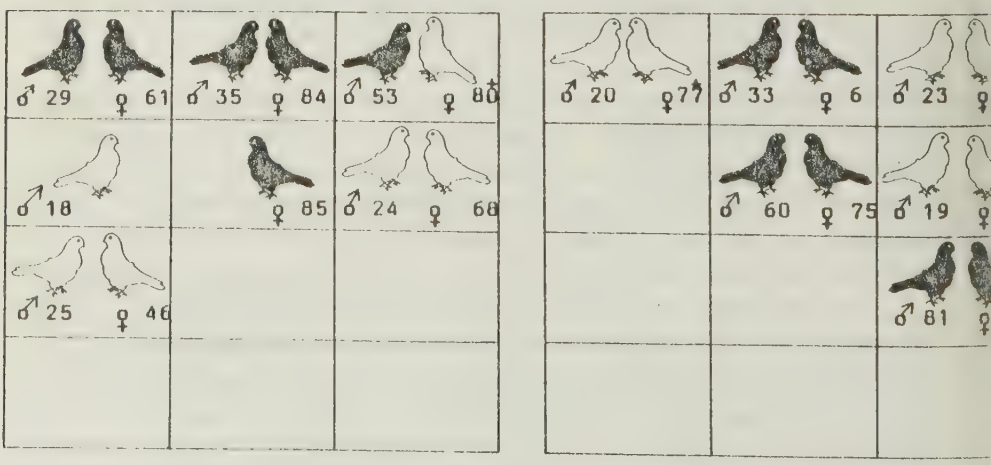
Die mit dem schwarzen Täuber No. 53 verpaarte weisse Täubin No. 80 war von einem gemischtfarbigen (weißes ♂ und schwarzes ♀)Adoptivelternpaar aus untergeschobenen Eiern aufgezogen worden. Die Täubin wurde fünf Tage lang aus der Voliere entfernt und anschließend wieder zurückgebracht. Schon nach zweitägiger Abwesenheit hatte sich ihr schwarzer Täuber mit der bisher unverpaarten schwarzen

Tabelle 2: Ergebnis der freien Verpaarung der ehemals zwangsverpaarten Tiere

Übersicht der Nistkästen nach der Zwangsverpaarung



Übersicht der Nistkästen nach sich anschließender freier Verpaarungsmöglichkeit



+ = von gemischtfarbigen Taubenpärchen aus untergeschobenen Eiern erbrütete und aufgezogene reinfarbige Jungtiere

Täubin No. 85 in der Nistzelle des Täubers niedergelassen.

Nach ihrer Rückkehr vertrieb die weiße No. 80 ihre schwarze Rivalin aus dem Nest. Der schwarze Täuber folgte jedoch der gleichfarbigen Täubin und begann mit ihr in einer anderen Nistzelle fleißig mit dem Nestbau. Gelegentlich besuchte er seine weiße Ex-Täubin. Bei zwei Besuchen wurde eine Kopulation der beiden Ex-Partner beobachtet, an die sich die Vertreibung der gerade begatteten weißen Täubin durch den schwarzen Täuber anschloß. Er selbst kehrte dann wieder zu seiner schwarzen Täubin No. 85 zurück.

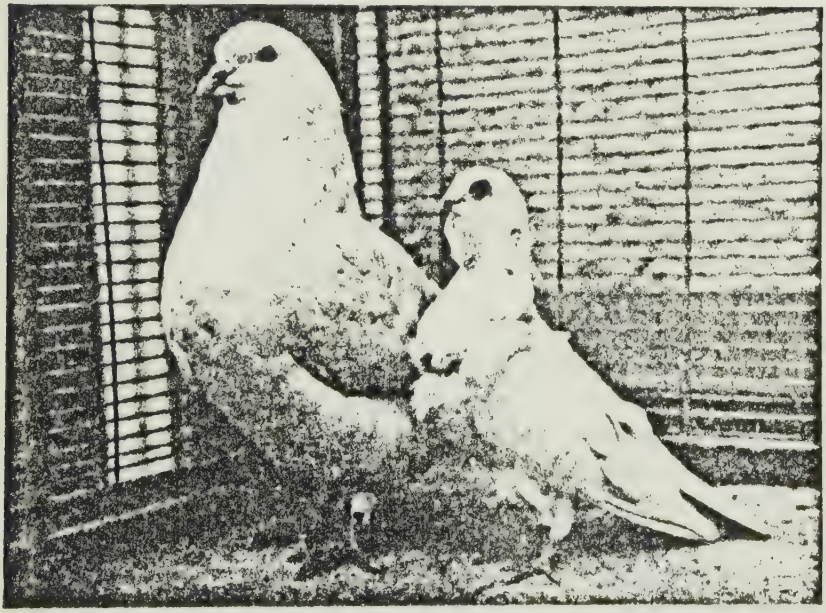


Abb.9: Links King-Täuber, rechts Chinesen-Täuber; der Größenunterschied ist deutlich erkennbar.

4.2.5. Auswahlversuch mit andersfarbigem Rassegenossen und gleichfarbigem Tier einer anderen Rasse als Wahlpartner

4.2.5.1. Methodik

Von den 86 Versuchstauben waren in den unter 4.2.3. und 4.2.4. beschriebenen Versuchen lediglich 62 Tiere eingesetzt worden. Die restlichen 24 (14 weiße ♀♀ und 10 schwarze ♂♂) wurden in der Zeit der Versuche, an denen sie nicht beteiligt waren, als Gruppe von drei bis vier Tieren nach Geschlechtern getrennt in Käfigen gehalten. Sie hatten also nie Gelegenheit, sich zu verpaaren, ein Gelege zu erbrüten und aufzuziehen.

In dem nun beschriebenen Versuch wurden alle 86 Tiere eingesetzt. Sie wurden in einer besonderen Vorrichtung (~~Abb.~~ Abb.7) einer Wahlsituation unterworfen, bei der sie zwischen einer andersfarbigen Taube der gleichen Rasse (Chinesen-Taube) und einer gleichfarbigen Taube einer anderen Rasse (King-Taube) wählen konnten.

King-Tauben unterscheiden sich von Chinesen-Tauben durch die Art der Befiederung, der Kopf- und Schnabelform, der Schwanzhaltung und besonders durch ihre erstaunliche Größe (Abb.8).

Die Versuchszeit pro Taube betrug wieder vier Minuten. Mittels Handstoppung wurde als Reaktionszeit wieder die Zeit festgehalten, die vom Einsetzen der Testtaube in den Wahlkasten bis zum Beginn des Werbeverhaltens verstrich. Am 29.August 1978 wurden die Täubinnen der Wahlsituation ausgesetzt, die Prüfung der männlichen Tiere fand am 1.September statt.

4.2.5.2. Ergebnisse

Viele Tiere zeigten bis zum Ablauf der Beobachtungszeit keinerlei Reaktion, aber alle "Reagenten" richteten ihr Werbeverhalten ausschließlich an den gleichfarbigen

Wahlpartner, der bei dieser Versuchsanordnung immer nur die King-Taube sein konnte.

Aufgrund der verschiedenartigen Erfahrungen, welche die Tiere durch ihre Beteiligung in den bisherigen Versuchen hatten sammeln können, wurden bei der Besprechung des Versuchsergebnisses Tiere mit gleichen Erfahrungen in Gruppen zusammengefaßt. Da es innerhalb dieser Gruppen in der Länge der Reaktionszeit und der Anzahl der Reagenten erhebliche geschlechtsspezifische Unterschiede gab, wurden die einzelnen Gruppen zusätzlich nach Geschlechtern aufgeteilt (Tabelle 3).

Keines der 19 männlichen Tiere der Gruppe A (eingesetzt in Versuch 4.2.2. und 4.2.3.) reagierten innerhalb der Beobachtungszeit, während alle 19 Täubinnen auf die Werbung des gleichfarbigen King-Täubers eingingen. Die durchschnittliche Reaktionszeit betrug 48 Sekunden (Extreme 15 und 79 Sekunden).

Von den zwölf Täubern der Gruppe B (eingesetzt in Versuch 4.2.2. und 4.2.4.) blieben acht Tiere passiv. Von den vier Reagenten benötigte ein Täuber eine Reaktionszeit von nur 18 Sekunden, während ein weiterer erst nach 198 Sekunden Werbeverhalten zeigte. Von den zwölf weiblichen Versuchsteilnehmern dieser Gruppe zeigten sieben nach Ablauf von vier Minuten keine Reaktion. Die übrigen fünf balzten den erheblich größeren gleichfarbigen Täuber nach Verstreichen von 35 bis 211 Sekunden an.

Die in der Gruppe C zusammengefaßten Tauben hatten noch nie Gelegenheit, sich je fest zu verpaaren, ein Gelege zu erbrüten und aufzuziehen. Sie waren bisher nur in Versuch 4.2.2. geprüft worden. Von den zehn schwarzen Täubern dieser Gruppe verhielten sich nur zwei passiv. Die übrigen acht reagierten im Durchschnitt nach Ablauf von 84 Sekunden. Die 14 bisher unverpaarten weiblichen weißen Tauben dieser Gruppe reagierten ausnahmslos positiv. Sie hatten mit 15 bis 25 Sekunden die kürzeste mittlere Reaktionszeit.

Tabelle 3: Ergebnis des Zweifach-Wahlversuchs mit andersfarbigem Rassegenossen und gleichfarbigem Tier einer anderen Rasse als Wahlpartner

Gruppe	bisher eingesetzt in Versuch	Anzahl der Tiere	Reaktion auf Chinesen-Taube (andersfarbig)	Reaktion auf King-Taube (gleichfarbig)	Reaktionszeit in sec. $\bar{x}$	Reaktionszeit in sec. $\pm s$	keine Reaktion
A ♂♂	4.2.2.+4.2.3.	19	0	0	-	-	19
A ♀♀	4.2.2.+4.2.3.	19	0	19	47,9	20,1	0
B ♂♂	4.2.2.+4.2.4.	12	0	4	98,0	74,5	8
B ♀♀	4.2.2.+4.2.4.	12	0	5	90,2	71,5	7
C ♂♂	4.2.2.	10	0	8	84,6	73,8	2
C ♀♀	4.2.2.	14	0	14	25,8	16,5	0
♂♂ + ♀♀	gesamt	86	0	50	55,8	49,4	36
♂♂	gesamt	41	0	12	89,1	70,9	29
♀♀	gesamt	45	0	38	45,3	35,5	7

5. Diskussion

Tiere besitzen einen angeborenen Auslösemechanismus (AAM), der Triebhandlungen bei Anwesenheit eines geeigneten Objektes auslöst. Die als Schlüsselreize wirkenden Eigenschaften beschränken sich bei Säugetieren für das Sexualverhalten auf Form und Größe des Objektes (SAMBRAUS 1974 b). Das angeborene Wissen ist nicht so speziell, daß es nur für eine einzige Spezies paßt. Die noch fehlende genauere Information, welche bei dem betreffenden Individuum ein subjektiv empfundenes Zugehörigkeitsgefühl zu einer bestimmten Art verursacht (GAILLARD und SAMBRAUS 1977), wird unter natürlichen Bedingungen in der frühen Jugend durch den Umgang mit Artgenossen erworben. Werden Tiere jedoch isoliert von Artgenossen mit einer anderen Spezies aufgezogen, erfolgt eine Fremdprägung, d.h. sie wenden sich den artfremden Aufzuchtpartnern zu. Diesen speziellen Lernvorgang nannte LORENZ (1935, 1954) Prägung. Die durch die Prägung erworbene Bindung an eine Art kommt im Verhalten der Tiere zum Ausdruck. Von den vielen Verhaltensweisen, aus denen auf eine Prägung geschlossen werden kann, scheint die sexuelle Hinwendung zur Prägungsart bei gleichzeitiger Meidung von anderen Arten das aussagestärkste Beurteilungskriterium zu sein (EIBL-EIBESFELDT und WICKLER 1962; SCHUTZ 1963; SCHEIN 1963; IMMELMANN 1966; GAILLARD und SAMBRAUS 1977). LORENZ (1935) vermutete, daß Prägung nur auf überindividuelle, artkennzeichnende Merkmale stattfindet.

Bei der Konditionierung handelt es sich ebenfalls um eine erworbene (erlernte) Verhaltensweise. Es kommt dabei zur Ausbildung einer erfahrungsbedingten Reaktion auf einen ursprünglich neutralen Reiz, wenn dieser wiederholt in Verbindung mit einem Schlüsselreiz zur Befriedigung oder Frustration eines Bedürfnisses geführt hat (SAMBRAUS 1978). Beim Lernen am Erfolg üben konditionierte Reize die Funktion von positiven Verstärkern aus (MEYER 1976).

Nach entsprechender Aufzucht und Haltung richteten sich die adulten Versuchstiere bei der Paarbildung in Zweifach-Wahlversuchen und bei freier Verpaarungsmöglichkeit innerhalb von Gruppen, die nach Farbe und Geschlechtern paritätisch besetzt worden waren, nach der Farbe des Partners. Auch eine Zwangsverpaarung mit einer andersfarbigen Taube hob die Farbpräferenz nicht auf; bei späterer freier Verpaarungsmöglichkeit wurde wieder ein gleichfarbiger Partner vorgezogen. In drei der insgesamt vier Versuchsanordnungen unterschieden sich die angebotenen Wahlpartner lediglich durch die Farbe. Als Rassegenossen der Versuchstiere besaßen sie für deren sexuellen AAM die gleichen Objekteigenschaften. Folglich läßt sich die Farbpräferenz nur als Ergebnis einer erworbenen Reaktionsneigung erklären. Wie zahllose Beobachtungen an Haustauben zeigen, richten sich Jungtiere bei der Paarbildung nicht nach der Farbe des Partners, wenn sie in gemischtfarbigen Gruppen aufwachsen. Aus diesem Grund liegt der beobachteten Farbpräferenz ein Erwerbungsvorgang zu Grunde, der durch die Aufzucht und Haltungsbedingungen der Versuchstauben verursacht wurde. Es stellt sich nun die Frage, ob es sich bei der erworbenen Reaktionsweise um die Folge einer Konditionierung oder einer Prägung handelt.

Gegen eine Konditionierung spricht folgendes: Die Tauben hatten bis zum Versuchsbeginn keine Gelegenheit, sich heterosexuell zu verpaaren. Homosexuelle Paarbildungen treten bei Täubern im Gegensatz zu weiblichen Tauben äußerst selten auf, wenn Tauben über einen längeren Zeitraum hinweg in gleichgeschlechtlichen Gruppen gehalten werden. Da einerseits bei Tauben die Reizschwelle zur Bindung an einen gleichgeschlechtlichen Partner höher ist als jene an einen heterosexuellen und weil andererseits die Trennung der Geschlechter während der Wintermonate - also außerhalb der Paarungssaison - erfolgte, konnten keine homosexuellen Paarbildungen beobachtet werden. Zu Beginn der wärmeren Jahreszeit wurde sofort mit den Versuchen begonnen. Des Weiteren spricht

gegen eine Konditionierung, daß die Versuchstiere in den Zweifach-Wahlversuchen auf Objekttiere trafen, die ihnen bisher unbekannt waren. Mit der für die Wahlversuche gebauten Vorrichtung waren die Tauben vorher noch nie konfrontiert worden. Außerdem stand diese Vorrichtung in einer für sie fremden Abteilung. Gegen eine Prägung im LORENZ'schen Sinne spricht der Umstand, daß es sich bei der unterschiedlichen Färbung weder um ein Überindividuelles noch um ein artkennzeichnendes Merkmal handelt. Neben den Gründen, welche eine Konditionierung für den Erwerbungsvorgang ausschließen, spricht besonders die Irreversibilität der Fixation geschlechtlicher Triebhandlungen an gleichfarbige Tauben für Prägung. Die Irreversibilität ist ein wesentliches Charakteristikum echter Prägungsvorgänge (LORENZ 1935; EIBL-EIBESFELDT und WICKLER 1962; SCHEIN 1963; IMMELMANN 1966; SAMBRAUS 1975 und 1978).

Mit den durchgeführten Untersuchungen läßt sich nicht genau der Anfang und das Ende der sensiblen Phase für die Objektfixierung ermitteln. Bis zum Beginn des ersten Versuchs blieben die Versuchstiere von andersfarbigen Rassegenossen optisch isoliert. Zu dieser Zeit hatten sie mit fünf bis acht Monaten ein Alter erreicht, das über die Zeit der Geschlechtsreife hinausging. Da die unterschiedlich lange Haltung mit Tauben gleicher Farbe keinen erkennbaren Unterschied für den Prägungserfolg bedeutete, liegt das Ende der sensiblen Phase wahrscheinlich vor dem fünften Lebensmonat. Von den 86 Versuchstauben waren vier Tiere von verschiedenfarbigen Adoptivelternpaaren (weißes ♂ und schwarzes ♀) aus untergeschobenen Eiern aufgezogen worden. Die optische Isolierung von andersfarbigen Tauben erfolgte erst im Alter von vier Wochen, als die Tiere von den Eltern getrennt und gleichfarbigen Jungtauben zugesellt wurden. Faßt man alle Untersuchungen zusammen, an denen diese vier Versuchstauben beteiligt waren, so reagierten sie in insgesamt 16 Versuchen 15mal prägungspositiv. Es ist daher anzunehmen, daß die sensible

Phase für die beschriebene Objektfixierung auf ein innerartliches Farbmerkmal erst nach einem Monat beginnt. Diese Schlußfolgerung stützt sich auf Ergebnisse, die mit einer kleinen Tiergruppe erarbeitet wurde. Sie deckt sich mit Beobachtungen von GOODWIN (1948) an Turtel-, Ringel- und Haustauben sowie mit den Ergebnissen von CRAIG (1914) für die sexuelle Objektfixierung an menschengeprägten Lachtauben. Andere Untersucher vermuteten für Lachtauben (KLINGHAMMER und HESS 1964) und Trauertauben (KLINGHAMMER 1965) eine optimale Prägungszeit im frühen Nesthockerstadium. Allerdings glaubten sie, daß Prägung zumindest bei Lachtauben reversibel sei, denn es gelang ihnen nicht, die handaufgezogenen Tiere auf Menschen zu prägen, wenn sie vom 30. Lebenstag bis zum Alter von acht Monaten gemeinsam mit Artgenossen gehalten wurden. Die in dieser Untersuchung zwischen dem ersten und dem fünften Lebensmonat ermittelte sensible Periode erstreckt sich über einen längeren Zeitraum. Wenn man das Alter bedenkt, welches Tauben erreichen, so liegt sie aber immer noch deutlich am Anfang des Lebens, wie LORENZ (1935) es forderte.

Berücksichtigt man alle Gründe, die für und gegen Prägung sprechen, so scheint die sexuelle Hinwendung zu gleichfarbigen Artgenossen bei gleichzeitiger Meidung andersfarbiger Tauben das Ergebnis einer besonderen Prägungsform zu sein, für welche die LORENZ'sche Forderung nach überindividuellen, artkennzeichnenden Merkmalen nicht zutrifft. Die Farbprägung zeigte sich unabhängig von Rassemerkmalen, denn in Wahlversuchen mit einem andersfarbigen Rassegenossen und einem erheblich größeren Artgenossen gleicher Farbe wurde nie der Rassegenosse angebalzt. Viele Tiere, die vor dieser Wahlsituation bereits mit einem Rassegenossen verpaart waren, verhielten sich passiv. Dies taten insbesondere männliche Tiere, die bereits mit einem gleichfarbigen Partner verpaart waren. Wahrscheinlich hatten sie aufgrund ihrer Erfahrung eine zu starke Erwartung an Farbe und andere Eigenschaften. Weibliche Tiere

hatten insgesamt einen höheren Anteil an Reagenten als männliche Tauben. Bemerkenswert ist, daß alle Täubinnen, die dreieinhalb Monate lang mit einem gleichfarbigen Rassegenossen verpaart waren, den erheblich größeren gleichfarbigen Objekttäuber anbalzten. Versuchstauben, die nie Gelegenheit hatten, sich fest zu verpaaren, ein Gelege zu erbrüten und aufzuziehen, zeigten die stärkste Tendenz, sich mit dem gleichfarbigen Artgenossen einer anderen Taubenrasse zu verpaaren. Diese Gruppe hatte den größten Anteil an Reagenten und die deutlich kürzeste Reaktionszeit. Hieraus läßt sich folgern, daß die Farbprägung unabhängig von Rassemerkmalen zu einer Bevorzugung von prägungsgemäß gefärbten Artgenossen führt. Das passive Verhalten vieler bereits vorher verpaarten Tauben, insbesondere männlicher Tiere, war die Folge von Konditionierungen, die jedoch keine prägungsnegativen Reaktionen in dem beschriebenen Wahlversuch bewirken konnten.

Neben der Fixation geschlechtlicher Triebhandlungen konnte anfänglich auch eine Objektfixierung für soziale Verhaltensweisen festgestellt werden. Die Hemmung, das Brutrevier gegenüber andersfarbigen Tauben energisch zu verteidigen bzw. zwischen andersfarbigen Rassegenossen einen Futterplatz einzunehmen, erlosch jedoch nach einiger Zeit ebenso wie die anfänglichen Schwierigkeiten, nach der Zwangsverpaarung andersfarbige Partner von ebenso gefärbten anderen Tauben zu unterscheiden. Es schien, daß die soziale Fixation durch längeren Umgang mit andersfarbigen Rassegenossen von Konditionierungen überlagert und in ihrer Wirkung weitgehend aufgehoben wurde.

Von Prägungsformen, für die unabhängig von Farbmerkmalen ebenfalls keine überindividuellen, artkennzeichnenden Merkmale nachzuweisen waren, berichteten NICOLAI (1959) bei Gimpeln und IMMELMANN (1965) bei Zebrafinken (Taeniopygia guttata castanotis).

Über das Farbsehvermögen von Tieren liegen zahlreiche Arbeiten vor (GRZIMEK 1952; BACKHAUS 1959; KLOP-

FER und BUTLER 1964; ROSENGREN 1969; BROWN et al. 1973; RIESE 1975; HEBEL und SAMBRAUS 1976; GRÄF 1977; u.a.), mit der Möglichkeit einer Farbprägung haben sich aber erst wenige Publikationen befaßt. GOODWIN (1958) hielt aufgrund zahlreicher Einzelbeobachtungen an Volierentauben und freilebenden Großstadttauben eine Prägung auf Farbschläge für wahrscheinlich. Er vermutete, daß Farbunterschiede das Entstehen wilder sympatrischer Taubenarten ermöglichten. BAMBRIDGE (1962) konnte männliche Haushuhnküken auf einfarbige Attrappen prägen. Nach Androgenbehandlung balzten die neunzehn Tage alten Küken in Auswahlversuchen jene Attrappen an, mit denen sie bis zum neunten Lebenstag in Einzelkäfigen isoliert worden waren. An schwarzen und weißen King-Tauben untersuchten WARRINER et al. (1963) die Möglichkeit, Tauben auf die Farbe ihrer Eltern zu prägen. Nach vierzig Tagen wurden die Jungtiere von ihren Eltern getrennt und bis zum Alter von vier bis fünf Monaten in Einzelkäfigen gehalten. Anschließend konnten sich die Tauben innerhalb von Gruppen, die jeweils 16 Tiere umfaßten, frei verpaaren. Bewertet wurde, ob sich die Tiere bei der Paarbildung nach der Farbe ihrer Eltern richteten. WARRINER et al. konnten dies nur bei männlichen Tauben feststellen. Sie vermuteten, daß sich weibliche Tiere nicht aktiv einen Partner wählen und daher nicht auf ein Farbmerkmal prägbar sind. Dieser geschlechtsspezifische Unterschied konnte durch die von mir angestellten Untersuchungen nicht festgestellt werden. Weibliche Tauben richteten sich sowohl in Auswahlversuchen als auch bei freier Verpaarungsmöglichkeit ebenso nach der Farbe des Partners wie die männlichen Tiere. Ein geschlechtsspezifischer Unterschied ergab sich lediglich in der Länge der Reaktionszeit in den Auswahlversuchen. Hierfür findet sich eine Erklärung im Balzethogramm der Tauben. Da die männliche Taube zu Beginn des Balzverhaltens gewöhnlich als erster aktiv wird, hatten die Täuber durch die Notwendigkeit zur Initiative gegenüber den sich abwartend verhaltenden Objekttieren eine höhere Reizschwel-

le zu überwinden als weibliche Tauben in der gleichen Situation. Bei Australischen Zebrafinken wies IMMELMANN (1969) ebenfalls eine Farbprägung nach. Von andersfarbigen Zieheltern aufgezogene Jungtiere zeigten sich in späteren Auswahlversuchen streng auf die Farbe ihrer Eltern fixiert. JOHNSGARD (1973) berichtete von einer Farbprägung und deren Bedeutung für die Arterhaltung wilder Schneegänse. Die wilde Schneegans kommt in zwei Farbspielarten vor. Die Brutsaison der "weißen" Farbspielart beginnt und endet früher als die der "blauen". Dadurch kann die geeignete Jahreszeit optimaler zur Arterhaltung genutzt werden, weil sich durch die Unterschiede in der Brutsaison der Gesamtreproduktionszeitraum vergrößert. Bastardisierungen beider Farbspielarten sind relativ selten, weil die Tiere auf die Elternfarbe geprägt werden.

Verschiedentlich wurde beschrieben, daß bei Haustieren die Bindung an die eigene Rasse stärker ist als an Individuen anderer Rassen. SCHÄFER (1961) berichtete, daß gemeinsam in einer Herde gehaltene Schafrassen innerhalb des Herdenverbandes deutlich abgesonderte Fraktionen bilden. Ähnliche Beobachtungen liegen von Rindern (RITTER und WALSER 1965) und Pferden (ZEEB 1959; BLENDINGER 1971) vor. Ob sich das Verhalten der Tiere durch Prägungsvorgänge auf Abweichungen der Färbung - bei manchen Rinderrassen spricht man von "color Marking" - erklären läßt, wurde bisher nicht untersucht.

Die Uniformität der wilden Stammformen von Haustierspezies wird wesentlich durch den natürlichen Selektionsdruck erreicht. Die Färbung des Haar- und Federkleides wild lebender Tiere hat neben anderen Funktionen (z.B. Schutz vor Witterungseinflüssen, Betonung geschlechtsspezifischer Unterschiede) auch die Bedeutung, die Spezies so an ihre Umwelt anzupassen, daß sie vor natürlichen Feinden besser geschützt ist. Interessant wäre in diesem Zusammenhang, ob Farbprägungsvorgänge die

Verbreitung von mit Fitnessnachteilen verbundenen Mutanten verhindern helfen. Zur Erörterung dieser Überlegungen fehlen allerdings entsprechende Arbeiten.

6. Zusammenfassung

82 reinfarbig schwarze und weiße Jungtauben wurden während der Aufzuchtperiode und der sich daran anschließenden Jugendphase bis zum Beginn der Untersuchungen so gehalten, daß sie nur gleichfarbige Rassegenossen optisch wahrnehmen konnten. Vier weitere Tauben wurden von gemischtfarbigen Adoptivelternpaaren (weißes ♂ und schwarzes ♀) aus untergeschobenen Eiern aufgezogen. Die optische Isolierung von andersfarbigen Tauben erfolgte bei diesen vier Tieren erst im Alter von vier Wochen, als sie von den Eltern getrennt und gleichfarbigen Jungtauben zugesellt wurden. Vor der Geschlechtsreife wurden die insgesamt 86 Versuchstauben nach Geschlechtern getrennt, um eine frühzeitige Verpaarung mit einem gleichfarbigen Partner zu verhindern. Bei Versuchsbeginn hatten die Tiere ein Alter von fünf bis acht Monaten erreicht.

- In Zweifach-Wahlversuchen mit jeweils einem schwarzen und einem weißen Rassegenossen sowie bei freier Verpaarungsmöglichkeit innerhalb von Gruppen wählten bis auf eine einzige Ausnahme alle weiblichen und männlichen Tauben einen gleichfarbigen Partner.

- Wenn die Tiere keine Wahlmöglichkeit hatten, ließen sie sich mit einem andersfarbigen Partner zwangsverpaaren.

- Die Zwangsverpaarung hob die Farbpräferenz nicht auf; bei späterer freier Verpaarungsmöglichkeit wurde wieder ein gleichfarbiger Partner vorgezogen.

- Im Zweifach-Wahlversuch mit einem andersfarbigen Tier der gleichen Rasse und einem erheblich größeren Tier gleicher Farbe wurde nie der Rassegenosse angebalzt.

- Die Partnerbevorzugung von gleichfarbigen Artgenossen ist das Ergebnis einer besonderen Prägungsform, für welche die LORENZ'sche Forderung nach überindividuellen, artkennzeichnenden Merkmalen nicht zutrifft.

- Die sensible Phase dieses Erwerbungsvorganges liegt zwischen dem ersten und dem fünften Lebensmonat.

- Neben der Fixation geschlechtlicher Triebhandlungen konnte anfänglich auch eine Objektfixierung für soziale Verhaltensweisen festgestellt werden. Die Fixation sozialer Reaktionen wurde durch längeren Umgang mit andersfarbigen Rassegenossen von Konditionierungen überlagert und in ihrer Wirkung weitgehend aufgehoben.

7. Summary

82 pure black and pure white young pigeons were bred and reared in a manner so that they could only see like-colored birds of their breed until outset of the experiments. Four other pigeons were reared by mixed-colored foster-parents (white male and black female) whose eggs had been exchanged with a fresh clutch of a like-colored pair. For these four pigeons the optical isolation from different colored birds began when they were four weeks old, i.e.,when they were separated from their parents and put together with animals of the same color. All 86 test animals were separated according to sex before reaching sexual maturity, in order to prohibit early mating with a like-colored partner. At the beginning of the experiments, the animals had reached an age of five to eight months.

- Male and female pigeons chose like-colored partners in simultaneous choice experiments offering a black and a white pigeon of the same breed as well as in free choice situations, where they could select a partner from a group. In only one case an exeption was observed.

- These animals, however, could be forced to mate with a bird of a different color, if they were not given the possibility of choosing among like-and different-colored birds.

- The forced mating did not reverse the color preference. Given the opportunity of free choice selection later, the birds again preferred a partner of the same color.

- In a simultaneous choice experiment offering a pigeon of the same breed but different color and a signifi-

cantly larger animal of the same color, the bird of the same breed was never courted.

- The mate preference of like colored conspecifics is the result of an exceptional form of imprinting. LORENZ's postulate that imprinting only takes place according to attributes, which characterize a species in a superindividual manner, does not pertain to this form of imprinting.

- The sensitive period of this acquisition process lies between the first and the fifth month of life.

- Beside the object determination of sexual drive, an object determination of social reactions initially was observed. The fixation of social reactions, however, became superimposed by conditioning, due to longer contact with different colored animals of the same breed. Therefore, the effect of social fixation was nearly eliminated.

8. Literaturverzeichnis

BACKHAUS, D. (1959)
Experimentelle Untersuchungen über die Sehschärfe und das Farbsehen einiger Huftiere
Z. Tierpsychol. 16, 445-467

BAMBRIDGE, R. (1962)
Early experience and sexual behavior in the domestic chicken
Science 136, 259-260

BLENDINGER, W. (1971)
Psychologie und Verhaltensweisen des Pferdes
Erich Hoffmann Verlag Heidenheim, S. 84

BROWN, J.L., D.S. FRANK, J.H. LaMOTTE und J.A. SECHZER (1973)
Color discrimination in the cat
J. comp. physiol. Psychol. 84, 534-544

COLLIAS, N.E. und E.C. COLLIAS (1956)
Some mechanisms of family integration in ducks
Auk 73, 378-400

CRAIG, W. (1908)
Oviposition induced by the male in pigeons
J. Morphol. 22, 299-305

CRAIG, W. (1914)
Male doves reared in the isolation
J. Anim. Beh. 4, 121-133

DIEBSCHLAG, E. (1940)
Über den Lernvorgang bei der Haustaube
Z. vergl. Physiol. 28, 67-104

DUMONT, J.N. (1965)
Prolactin - induced cytologie changes in the mucosa of the pigeon crop during crop-"milk" formation
Z. Zellforsch. mikroskop. Anatom. 68, 755-782

EIBL-EIBESFELDT, I. und W. WICKLER (1962)
Ontogenese und Organisation von Verhaltensweisen
Fortschr. Zool. 15, 354-377

FABRICIUS, E. (1951)
Zur Ethologie junger Anatiden
Acta Fenn. 68, 1-175

FRISCH, v. O. (1957)
Mit einem Purpurreiher verheiratet
Z. Tierpsychol. 14, 233-237

GAILLARD, Y. und H.H. SAMBRAUS (1977)
Prägung einer Rotstirngazelle (Gazella rufifrons) auf Menschen
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 84, 1, 26-29

GOODWIN, D. (1948)
Some abnormal fixations in birds
Ibis 90, 45-80

GOODWIN, D. (1958)
The existence and causation of colour-preference in the pairing of Feral and Domestic pigeons
Bull. Brit. Ornith. Club 78, 136-139

GRÄF, R. (1977)
Untersuchungen über das Farbsehvermögen des Rindes
Med. vet. Diss., München

GRAY, P.H. und K. HOWARD (1957)
Specific recognition of human in imprinted chicks
Percept. Mot. Skills 7, 301-304

GRUMMT, W. und H. v. BOETTICHER (1965)
Gänse und Entenvögel aus aller Welt
Neue Brehm-Bücherei, 2.Aufl., 47-48, A. Ziemsen Verl.

GRZIMEK, B. (1952)
Versuche über das Farbsehen von Pflanzenessern
1. Das farbige Sehen und die Sehschärfe von Pferden
Z. Tierpsychol. 9, 23-39

HARMUTH, D. (1977)
Erläuterungen zur Kropfmilch der Tauben unter besonderer Berücksichtigung der Aminosäurenzusammensetzung, Präzipitation und Immunoelektrophorese
Zool. Garten NF., Jena 47, 3/4, 261-272

HEBEL, R. und M.H. SAMBRAUS (1976)
Sind unsere Haussäuger farbenblind?
Berl. Münch. Tierärzl. Wschr. 89, 321-325

HEINROTH, O. und K. HEINROTH (1948)
Verhaltensweise der Felsentaube (Haustaube)
Columba livia livia L.
Z. Tierpsychol. 6, 153-201

HERRE, W. (1953)
Die Herkunft des Alpaka
SäugetierK. Mitt. 1, 176-177

HESS, E.H. (1956 a)
Space perception in ducks
Sci. Amer. 195, 71-80

HESS, E.H. (1956 b)
Natural preferences of chicks and ducks for
objects of different colors
Psych. Rep. 2, 477-483

HESS, E.H. (1959 a)
Two conditions limitating critical age for imprinting
J. Comp. Physiol. Psychol. 52, 515-518

HESS, E.H. (1959 b)
Imprinting
Science 130, 133-141

HINDE, R.A., W.H. THORPE und M.A. VINCE (1956)
The following response of young coots and moorhens
Behaviour 9, 214-242

HÜNERMUND, G. (1969)
Das individuelle und soziale Verhalten von Rindern bei
Kamphaltung in SUdwestafrika - eine ethologische Studie
Med. vet. Diss., Gießen

HULTNÄS, C.A. (1953)
A clinical examination of service ability and semen picture in young bulls of swedish red and white breed
Proc. XVth Int. Vet. Congr. Stockholm 2, 712-717

IMMELMANN, K. (1962)
Vergleichende Beobachtungen über das Verhalten domestizierter Zebrafinken in Europa und ihrer wilden Stammform in Australien
Z. TierzÜcht. ZÜchtungsbiol. 77, 198-216

IMMELMANN, K. (1965)
Prägungserscheinungen in der Gesangsentwicklung junger Zebrafinken
Naturwiss. 52, 169-170

IMMELMANN, K. (1966)
Zur Irreversibilität der Prägung
Naturwiss. 53, 209-210

IMMELMANN, K. (1969)
Über den Einfluß frühkindlicher Erfahrungen auf die geschlechtliche Objektfixierung bei Estriliden
Z. Tierpsychol. 26, 677-691

JAMES, J. (1959)
Flicker: An unconditioned stimulus for imprinting
Can. J. Psychol. 13, 59-67

JOHNSGARD, P.A. (1973)
Natural and unnatural selection in a wild goose
Natur. Hist. 82, Dezember, 60-69

KEAR, J. (1960)
Abnormal sexual behaviour of Hawfinch
(Coccothraustes coccothraustes)
Ibis 102, 614-616

KLINGHAMMER, E. und E.H. HESS (1964)
Imprinting in analtricial bird: the mourning dove
(Zenaidura macroura)
Science 146, 265-266

KLINGHAMMER, E. (1965)
Imprinting in analtricial bird: the mourning dove
(Zenaidura macroura)
Amer. Zoolog. 5, 405 (Abstract)

KLINGHAMMER, E. (1967)
Factors influencing choice of mate in altricial birds
in: Early Behavior: Comparative and Developmental Approaches
H.W. Stevenson ed. New York

KLOPFER, F.D. und R.L. BUTLER (1964)
Color vision in swine (abstr.)
Amer. Zool. 4, 294

LEHRMANN, D.S. (1963)
Induction of broodiness by participation in courtship
and nest-building in ring dove (Streptopelia risoria)
J. comp. physiol. Psychol. 51, 32-36

LEYHAUSEN, P. (1973)
Verhaltensstudien an Katzen
Z. Tierpsychol., Beiheft 2, 3.Aufl. 1973

LORENZ, K. (1931)
Beiträge zur Ethologie sozialer Corviden
J. Ornithol. 79, 67

LORENZ, K. (1935)
Der Kumpan in der Umwelt des Vogels
J. Ornithol. 83, 137-213; 289-413

LORENZ, K. (1941)
Vergleichende Bewegungsstudien an Anatinen
J. Ornithol. 89, 189-293

LORENZ, K. (1954)
Morphology and behavior patterns in closely allied species
in: Group process, 168-220; ed. B. Schaffner und J. Macy
Jr. Foundation, Ithaca (N.Y.)

LORING, H. und M.W. FOX (1971)
Canine Behavior
Mod. vet. Pract. 52, No. 8, 31-35

MATTHEWS, L.H. (1939)
Visual stimulation and ovulation in pigeons
Proc. roy. Soc. London 126 (B), 557-560

MEYER, P. K.-W. (1976)
Taschenlexikon der Verhaltenskunde
UTB Schöningh Verlag, Paderborn

MÜLLER, G. (1974)
Untersuchungen zur Fremdprägung von Kaninchen auf Meerschweinchen
Med. vet. Diss., München

NICE, M.M. (1965)
Displays and songs of a hand-raised Eastern Meadowlark
Living Bird 4, 161-172

NICOLAI, J. (1956)
Zur Biologie und Ethologie des Gimpels (Pyrrhula pyrrhula L.)
Z. Tierpsychol. 13, 93-132

NICOLAI, J. (1959)
Familientradition in der Gesangsentwicklung des Gimpels (Pyrrhula pyrrhula L.)
J. Ornithol. 100, 39-46

NICOLAI, J. (1964)
Der Brutparasitismus der Viduinae als ethologisches Problem
Z. Tierpsychol. 21, 50-103

NICOLAI, J. (1976)
Evolutive Neuerungen in der Balz von Haustaubenrassen (Columbia livia var. domestica) als Ergebnis menschlicher Zuchtwahl
Z. Tierpsychol. 40, 225-243

NWAOKOLO, G. (1976)
Fremdprägung von Schafen und Ziegen
Med. vet. Diss., München

POLT, J.M. und E.H. HESS (1964)
Following and imprinting: effects of light and social experience
Science 143, 1185-1187

RÄBER, H. (1948)
Analyse des Balzverhaltens eines domestizierten Truthahns (Meleagris)
Behaviour 1, 237-266

RAMSAY, A.O. (1951)
Familial recognition in domestic birds
Auk 68, 1-16

RAMSAY, A.O. und E.H. HESS (1954)
Alabratory approach to the study of imprinting
Wilson Bull. 66, 196-206

RIESE, G. (1975)
Untersuchungen über das Farbsehvermögen des Schafes
Med. vet. Diss., München

RITTER, H. Ch. und K. WALSER (1965)
Über das Sexualverhalten der Kälber in Mutterkuhherden unter besonderer Berücksichtigung der Eutergesundheit der Mutterkühe
Bayer. Landw. Jb. 42, 327

ROSENGREN, A. (1969)
Experiments in colour discrimination in dogs
Acta Fenn. 121, 3-19

SAAR, Chr. (1975)
Die Zucht von Wanderfalken
132. Jber. Zool. Garten Berlin, 53-60

SAAR, Chr. (1978 a)
Mündl. Mitt.
Poliklinik für kl. Haustiere, Berlin

SAAR, Chr. (1978 b)
Die Auswilderung von gezüchteten Wanderfalken in Berlin
Jb. Dtsch. Falkenorden, 4-14

SAMBRAUS, H.H. (1973)
Das Sexualverhalten der domestizierten einheimischen Wiederkäuer
Z. Tierpsychol., Beiheft 12

SAMBRAUS, H.H. (1974 a)
Fremdprägung von Haustieren
Tierärztl. Praxis 2, 159-164

SAMBRAUS, H.H. (1974 b)
AAM-EAM
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 81, 355-356

SAMBRAUS, H.H. (1975)
Was ist Prägung?
Tierzüchter 27, 381-383

SAMBRAUS, H.H. und D. SAMBRAUS (1975)
Prägung von Nutztieren auf Menschen
Z. Tierpsychol. 38, 1-17

SAMBRAUS, H.H. (1976)
Individuelle Bindungen zwischen Rindern
Zbl. Vet. Med. A, 23, 248-257

SAMBRAUS, H.H. und D. SAMBRAUS (1976)
Beobachtungen an einem isoliert aufgezogenen Hahn
Arch. Geflügelk. 3, 103-108

SAMBRAUS, H.H. (1978)
Nutztier Ethologie
Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg

SCHÄFER, H. (1961)
Einige Beobachtungen zur Verhaltensweise von Steppenschafen
Giessener Schriftenreihe Tierz. u. Haustiergenet.
1, 44-48

SCHAEFER, H.H. und E.H. HESS (1959)
Color preferences in imprinting objects
Z. Tierpsychol. 16, 161-172

SCHEIN, M.W. (1963)
On the irreversibility of imprinting
Z. Tierpsychol. 20, 462-467

SCHUTZ, F. (1963)
Objektfixierung geschlechtlicher Reaktionen bei
Anatiden und Hühnern
Naturwiss. 50, 624-625

SCHUTZ, F. (1965)
Sexuelle Prägung bei Anatiden
Z. Tierpsychol. 22, 50-103

SCHUTZ, F. (1969)
Zur sexuellen Prägbarkeit und sensiblen Phase von Gänsen und der Bedeutung der Farbe des Prägungsobjektes
Zool. Anz., Supp. - BD 33, Verh. Zool. Ges. 1969, 301-306

SCHUTZ, F. (1971)
Prägung des Sexualverhaltens von Enten und Gänsen durch Sozialeindrücke während der Jugendphase
J. Neuro-Visceral Rel., Suppl. 10, 339-357

SEITZ, A. (1948)
Vergleichende Verhaltensstudien an Buntbarschen (Cichlidae)
Z. Tierpsychol. 6, 202-235

THIELCKE, H. (1966)
Zum Verhalten eines menschengeprägten Blauflügelsonnenvogels (Siva cynouroptera)
Vogelwelt 87, 117

THORPE, W.H. (1956)
Learning and instinst in animals
Harvard Univ. Press

VOGEL, K. (1965)
Taubenkrankheiten
1.Aufl. Dtsch. Landw.-Verl., Berlin

WALLER, P.F. und M.B. WALLER (1963)
Some relationship between early experience and later social behaviour in ducklings
Behaviour 20, 343-363

WARRINER, C.C., W.B. LEMMON und T.S. RAY (1963)
Early experience as a variable in mate selection
Anim. Behav. 11, 221-224

WEIDMANN, U. (1958)
Verhaltensstudien an der Stockente (Anas platyrhynchos L.)
II. Versuche zur Auslösung und Prägung der Nachfolge- und Anschlußreaktion
Z. Tierpsychol. 15, 277-300

WEISS, G. (1952)
Beobachtungen an zwei isoliert aufgezogenen Hauskatzen
Z. Tierpsychol. 9, 451-462

WHITMAN, Ch. O. (1899)
Animal behaviour
Biol. Lect. Marine Biol. Lab., Wood's Hall, Boston

WHITMAN, Ch. O. (1919)
The behavior of pigeons
Carnegie Inst. Wash. Publ. 257, 3 1-161

WIELAND (1910)
Ein Fall von libido homosexualis bei einer Hündin
Berl. tierärztl. Wschr. 26, 829-829

ZEEB, K. (1959)
Das Verhalten des Pferdes bei Auseinandersetzungen mit dem Menschen
Med. vet. Diss., München

Herrn Prof. Dr. Dr. H.H. Sambraus und seinen Mitarbeiterinnen, Frau U. Meyer und Frau C. Weyrauch, danke ich für Ihre sehr freundliche und großzügige Unterstützung meiner Arbeit.

Die Versuche wurden mit Tauben durchgeführt. Da ich mit dieser Tierart schon seit meiner Kindheit Umgang habe, war ich sehr froh, daß Herr Prof. Sambraus mir dieses Thema überließ.

Herr H. Schmidt und Herr A. Kotzbauer vom Lehr- und Versuchsgut in Oberschleißheim haben mich bei der Durchführung der Untersuchungen sehr hilfreich unterstützt.

Meiner Frau Angelika, die während der Fertigstellung des Manuskriptes unermüdlich an der Schreibmaschine saß und erstaunlich schnell meine schlechte Handschrift entzifferte, bin ich zu ganz großem Dank verpflichtet. Ohne die Hilfe von Herrn G. Lipfert, der sich mir zum Entwickeln der Fotos und bei der Lösung graphischer Probleme auch zu den unmöglichsten Tag- und Nachtstunden zur Verfügung stellte, wäre die Arbeit nicht mehr termingerecht fertig geworden.

Lebenslauf

Am 22. März 1949 wurde ich als zweiter Sohn der Wirtsleute Josef Sander und seiner Ehefrau Maria, geb. Valerius, in Köln geboren.

Nach dem Besuch der Kath. Volksschule in Köln-Vingst trat ich 1960 in das Städtische Neusprachliche Gymnasium Köln-Deutz ein, an dem ich 1968 die Reifeprüfung ablegte.

Im Wintersemester 1969/1970 begann ich mit dem Studium der Tiermedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität in München. Im Sommersemester 1972 wurde ich vom Rektor der Universität wegen Krankheit beurlaubt. Im Februar 1977 beendete ich mein Studium mit dem Staatsexamen. Die Bestallung als Tierarzt erhielt ich im März 1977.